1655

Di Lelio Oretti

DELLE FORTIFICATIONI DI BVONAIVTO LORINI, NOBILE FIORENTINO, Libri Cinque.

NE' QVALI SI MOSTRA CON LE PIV facili regole la ſcienza con la pratica, di Fortificare le Città, & altri luoghi ſopra diuerſi ſiti,

CON TVTTI GLI AVVERTIMENTI, CHE PER intelligenza di tal materia poſſono occorrere.

Et il particolar ſoggetto di ciaſcun Libro ſi dimoſtra nel rouerſcio di queſta Carta.

NVOVAMENTE DATI IN LVCE.

Con Priuilegij.

IN VENETIA,
Appreſſo Gio. Antonio Rampazetto. MDXCVII.

Capi, che dichiarano il ſoggetto di ciaſcun Libro.

NEL Primo, ſi tratta della ſcienza con le regole, e ragioni da formare tutte le piante delle Fortezze, e ridurle à perfetto fine.

NEL Secondo, ſi moſtra la prarica con che ſi deue fabricare la Fortezza in opera reale

NEL Terzo, ſi notano le diuerſità delle piante, con la elettione delle meglio inteſe.

NEL Quarto, ſi dichiara la diuerſità de' ſiti, e come ſi debbono Fortificare.

NEL Quinto, & vltimo ſi inſegnano le ſcienze Mecaniche, con l'ordine di fabricare diuerſe machine & ſtrumenti, sì per alzar con poca forza grandiſſimi peſi, come per eſſequire con faciliſſimo modo, tutti que' ſeruiti j che ſono più neceſſarij in tempo di pace, & di guerra.

AL SEREN.MO PRENCIPE,
ET ALLA ILLVSTRISSIMA
SIGNORIA DI VENETIA.

SI come ogniuno è portato dalla propria inclinatione all'attendere più ad vna cosa, che all'altra, così in me venne desiderio ne' primi anni della mia giouentù, di applicarmi à gli studij delle Matematiche, & à quelle operationi della guerra, che son proprie dell'Ingegnier Militare, dandomi l'animo, col mezzo della fatica, & dell'industria giungere à termini tali, che potessi apportare qualche seruitio, e giouamento à Principi Christiani. Guidato adunque da questo mio natiuo desiderio, volsi veder la Fiandra, & altri paesi, e nello spatio di quattro anni notare i varij effetti della guerra. Onde poi doppò diuersi successi mi venne desiderio di venire al seruitio della Serenità Vostra, & di questo Eccelso Senato, si come feci, non riguardando ad alcun mio commodo, ma solo d'hauer occasione di poter col mezzo dell'opere farmi conoscer degno della sua gratia, & insieme far cosa grata al Sign. Iddio; perche seruendo bene, & fedelmente vna cosi potente, e Catholica Republica (in cui non è altro fine, che la difesa di Santa Chiesa) vengo à seruir sua Diuina Maestà; tenendo la Serenità Vostra il suo Stato da mare per frontiera contro al più potente, e commun nemico della Christianità, e perciò vi ha fatto, e tuttauia vi fà fabricar gagliardissime fortezze, oltre che ella possiede in Terra Ferma tante nobilissime Città, lequali al presente sono quasi tutte (con la fortificatione che ella v'ha fatto fare) ridutte in buono stato di difesa. Oltre alla noua fabrica di Palma principiata dalla Serenità Vostra, da primi fondamenti, con marauiglia di tutti, la qual opera è veramente degna di Republica cosi grande, e piena di zelo del bene, & conseruatione della Italia. Nelle quali opere ho seruito la Serenità Vostra sedeci anni, douendogli perciò rendere infinite gratie de' carichi, & fauori che mi ha prestato, acciò operassi in seruitio suo, e massime nella Fortificatione di Zara, & del Castello di Brescia, oue dall'opera fatta si può vedere la qualità del mio seruire, & che in me non è mai stato altra mira che la lealtà, in tutte le occasioni occorse, e massime nel consiglio delle sue Fortezze, nel quale non ho mai tacciuto la verità, oue ho conosciuto il seruitio publico, tenendo esser questa vna strada non solo sicura, ma infallibile per quegli che vogliono bene, & fedelmente seruire il suo Principe, & che ancora à tutti douesse esser sommamente grata, douendosi solo riguardare al comun beneficio, nel far l'opere presto e bene.

Ma perche tutte le nostre operationi vengono il più delle volte esposte non solo alla diuersità delle opinioni, ma all'altrui passioni & interessi suggette: mi son mosso perciò (col mezzo di questi miei scritti) mostrare non hauere in questa professione del fortificare, operato à caso, nè infruttuosamente dispensato il tempo, ma cercato sempre di apprendere quelli veri termini, con li quali si debbe bene operare; onde ho voluto non riguardare ne à spesa ne à fatica nel mettere alla stampa questa mia Opera, & proporre all'altrui giudicio que' fondamenti sopra iquali mi son sempre appoggiato, per ben fortificare: acciochè auisati i Principi, e particolarmente la Serenità Vostra, che spende tanto thesoro nel far fabricar Fortezze, possa vedere il suo vantaggio, e non lasciarsi indurre dalle semplici parole altrui, à fare opere che poi bisogni alterare con doppia spesa e fattura. E però ho voluto publicare queste mie fatiche, col dedicarle alla Serenità Vostra, & à voi Illustriss. & Eccellentiss. Senatori, si come di già le dedicai la propria vita, e però la prego con ogni effetto di riuerenza, che accettar voglia questo mio buon'animo, & appresso all'opere fatte in cosi lungo tempo accertarsi della mia fedelissima seruitù, non ostante à qualche persecutione riceuuta (si come spesso auuiene à quelli, che nel seruitio de' Principi si vogliono con la verità far conoscere per fedeli) onde io possa restare consolato della buona gratia di vostra Serenità, & di voi Illustrissimi & Eccellentiss. Senatori, à cui con riuerenza bacio le mani e prego per lei al Signore lunghi, e felici anni, & à questo Serenissimo Dominio quello accrescimento di Stato, & di gloria, che se gli conuiene per compito honore di Italia, e beneficio della Christianità.

Di Venetia il dì 12. Marzo 1597.

Della Serenità Vostra

Humilissimo Seruo

Buonaiuto Lorini.

A I L E T T O R I.

AVENDO più volte frà me ſteſſo conſiderato l'ordine marauiglioſo della Natura, e chiaramente veduto non eſſer creata coſa alcuna imperfetta, anzi tutte (conformi al genere ſuo) perfettiſſime, & a fine di apportar commodo, & vtile all'huomo, ilquale eſſendo fattura, & imagine di Dio, e per così dire, fratello della Natura, e padre dell'Arte; mi ſon moſſo à credere che egli ſia del tutto obligato ad imitare eſſa Natura, e cō l'Arte far tutte l'opere ſue buone, e prima ad honore di Dio noſtro Signore, e poi à beneficio del proſſimo. Percioche dominando tutte l'altre coſe terrene, le deue ſuperare di perfettione tanto più, quanto ſi troua eſſer maggiore la ſua nobiltà, come creatura ragioneuole, e da' Filoſofi paragonato ad vn picciol mondo, non lo potendo aſſomigliare ad altra coſa particolare, ma ſi bene, che egli rappreſentaſſe tutte le eccellenze del mōdo, come (la Dio mercè) ſi ritrouano in lui. Per laqual coſa deue con ogni ſtudio affaticarſi in tutti quegli eſſercitij, & arti, che poſſono maggiormente recare vtile al mondo: Seguendo le buone inclinationi del ſuo ingegno, & aumentando ſempre quel talento, che Iddio gli hà dato. Onde coloro, i quali faranno elettione delle più nobili arti, e profitteuoli al conſortio humano, ſaranno degni di maggior honore. Et ſe frà tutte l'arti, e ſcienze (laſciando le ſacre lettere) la diſciplina Militare tiene il primo luogo, ſi potrà co'l mezo di queſta aſcendere à tutti i maggiori honori; come di ciò ſi legge nell'hiſtorie de gli huomini illuſtri eſſer' auenuto à molti, che ſe ben nati in baſſa fortuna, e di viliſſimo legnaggio, ſono però aſceſi per via di tal virtù à ſupremi gradi d'Imperio, ilche auuiene facilmente. Perche, non sò qual maggiore, ò più generoſa attione poſſa far l'huomo, che per conſeruare la libertà della patria, e diſcacciare gli infedeli, e nemici di Santa Romana Chieſa, eſporſi à tanti incommodi, e pericoli della vita, che apportano l'impreſe della guerra, e maſſime ne gli aſſalti delle Fortezze, e ne' fatti d'arme. Oltre à ciò non sò diſcernere qual ſia il maggiore, & il più importante carico, quanto che il comandare, e ben ſaper gouernare vn'eſſercito, alla fronte del ſuo nemico, e particolarmente nel farlo marciare, & alloggiare ſicuramente in campagna, e preſentare con vantaggioſa ordinanza la battaglia. Ricercandoſi per ciò fare, vna eſquiſita intelligenza, e pratica de' ſiti, con tutte quelle commodità, & incommodità, che più poſſono apportar difeſa, & offeſa al nemico. Et tutto ſi eſſequiſce con l'antiueder l'offeſe, che può fare eſſo nemico, & appreſſo con la prontezza de' partiti, ſaper anticipatamente in diuerſi modi opporſegli con le difeſe. E douendo ſopra queſta parte del meſtiero della guerra (cioè ſaper conoſcere i ſiti, e quelli fortificare) eſſer fondata la preſente Opera, doueranno tutti quelli, i quali à tal profeſſione ſi vorranno dedicare, hauer non poca intelligenza, e pratica delle offeſe, che da eſſo nemico potranno riceuere: però che da intelligenza tale deue dipendere la pratica della più ſicura, e reale ſtrada, che oſſeruar ſi poſſa per determinare, e con buon' ordine fabricare il corpo della Fortezza, cioè con que' membri, e proportioni Militari, che à tale Architettura ſi richiede, per difender non ſolo vn'eſſercito, benche piccolo in campagna, da vn'altro aſſai maggiore, e di più potenti forze, ma le Città, & i Regni, che è il noſtro fine; preualendoci delle forme, e materie de' ſiti, con ordine tale, che i pochi difenſori ſi poſſino difendere da numero pur aſſai maggior co'l far gli perdere il tempo, dalquale ne dipende il maggior beneficio; e queſto ſi fà prima co'l mezo delle abondanti prouiſioni del viuere de gli huomini, e poi co'l traſmutare i ſiti, & la ſua materia à offeſa del nemico, & à difeſa de' difenſori, mediante la fabrica della Fortezza. Imperoche non manco lode hanno à meritar coloro, i quali con l'ingegno ſi ſanno conſeruare gli Stati, quanto gli altri, che con la forza ſe gli hanno acquiſtati; e tanto più ſendo la ſcienza del Fortificare fondata ſopra termini demonſtrabili (come al ſuo luogo ſi dirà) laquale ſcienza fù nō ſolo da gli antichi Romani, ma poi da gli altri Principi potenti nō poco apprezzata, & vſata per lor difeſa, conforme all'offeſe che à que' tempi veniuano fatte, ſi come ne rendono teſtimonianza le fabriche delle Rocche, e Caſtelli antichi, & i recinti delle Città, che in molte parti d'Italia, e fuori ſi vedono. Confermando anco l'iſteſſo Vitruuio nel primo Libro della ſua Architettura, cioè con quanta diligenza fuſſero queſte fabrice ordinate, & eſſequite; ſeguendo poi l'iſteſſo Autore le regole della Architettura ciuile, per abbellire eſſe città nel fabricare con adornamenti regali le publiche, e priuate habitationi per il commodo de gli habitanti; nellaquale Architettura molti poi eſſercitatiſi, ſi ſono fatti famoſi Architetti, & hanno con le loro opere ridotta tale ſcienza all'vltimo grado di bellezza. Mà dell'Architettura Militare par che pochi ſiano ſtati quelli, i quali habbino voluto, ò ſaputo oſſeruar la predetta regola, cioè dalle offeſe cauare le difeſe, eſſendo queſto forſe auenuto per non hauer così dilettato il tuono dell'artiglieria, con la rouina delle mine fatte dal nemico nelle eſpugnationi delle Fortezze, come hà fatto la proportione, e vaghezza delle proſpettiue imparate ne gli agi, e delitie delle proprie camere. Eſſendo adunque queſti due ordini di Architettura così neceſſarij per l'vnione, e pace de gli huomini, ſi doueranno non poco apprezzare, e tanto più la Militare, come più nobile, acciò non ſolo ſi poſſino difender le Città, come ſi diſſe, ma ſi vada accreſcendo l'Imperio della Chriſtianità, e con la pace ſi mantenga l'vnione de' popoli, & il commodo delle Mercantie con l'abondanza di tutte le coſe. Onde non ſono mancati gli Scrittori, che hanno trattato in materia del Fortificare, i quali tutti ſono

a 3 buoni,

buoni, e gioueuoli. Benche al parer mio habbino lasciato adietro molte ragioni, & auuertimenti, che haueriano potuto (scriuendogli) ageuolare l'intendimento di questa facoltà co'l fondamento della pratica di essa, massime per le tante, e così diuerse loro opinioni lasciate irresolute, che pure vna sola deue esser la migliore, e stabilita sopra le sue ragioni. Vero è, che questa Arte par che sia oltre a tutte l'altre assai difficile ad apprendere, ouero essere insegnata per essequirsi, poi che non si può con vna, ò più regole dare ad intendere come l'altre, onde ne nasce la sua nobiltà, sendo posseduta da pochi. Nè ciò punto ci deue apportare ammiratione, poi che altra scienza non si troua, che, come questa assolutamente, dipenda dalla viuacità, & altezza dell'ingegno, di quello che la vuole vsare, che è nel saper conoscere tutto quello che con l'ingegno, e con la forza possono fare infiniti altri huomini, per poter molto prima, che riceua l'offesa anticipatamente difendersi; talche dal retto giudicio d'vn buono Architetto Militare dipende assai volte non solo la salute della nostra vita, ma la conseruatione, ò distruttione de' Regni. E per questo mi son mosso à scriuere di così fatta materia, e con qualche speranza di accostarmi (per quanto si può) alla chiarezza di quelle ragioni, e dimostrationi, che più possono apportar beneficio nel fare intendere il più facile, e sicuro modo da Fortificare. Proponendo ciò essequire con tutte quelle regole, & auuertimenti, che dalla sperienza di trent'anni continui hò potuto raccorre in diuersi paesi d'Italia, e di Fiandra, oue hò procurato trouarmi appresso à que' Principi, e Signori, che più hanno fatto professione del mestiero della guerra; Massime con l'hauere hauuto prima felice principio, poi che di ventidue anni della mia età, fui introdotto in questa professione, & assai fauorito dalla gratia di COSIMO de' Medici Gran Duca di Toscana, di gloriosa memoria, e come noto à tutti, Principe essemplare nelle opere regie, e virtuose; doue spinto oltre alla mia naturale inclinatione mi posi à cercar tutte le occasioni per acquistar quella intelligenza, che ricercaua la condition mia, & vn così nobil principio, massime poi con la seruitù di sedici anni fatta à questa illustrissima Signoria di Venetia, padrona di tāte piazze da guerra, poste alle frontiere, contro al più potente nemico, oue hò sempre fatto fabricar Fortezze, e ritrouatomi in tutte le occorrēze, e cōsulte del Fortificare, oltre l'essermi sempre giornalmēte certificato co'l mezo della esperiēza di quelle difficultà, che poteuano apportar dubbiosa risolutione d'intorno alla natura de' siti, e materie da conseruar le sue difese, si che con l'osseruanza dell'ordine, che si dirà ne' seguenti Cinque Libri, si potrà con le miglior ragioni, & auuertimenti ordinare, e ridurre à perfetto fine qual si voglia fabrica di Fortezza, stante la chiarezza della dimostratione de' suoi disegni, quali si vedranno formati con tutte quelle proportioni, e misure, come se con essi si volesse effettuar l'opera, oltre che dal Quinto Libro si potran cauarne tutte le commodità, che si possano desiderare per facilitare essa opera co'l mezo dell'artificio di diuersi strumenti Mecanici, così da alzar' acque, come da leuar con poca forza grauissimi pesi, e trasportare le materie con molta facilità, e sparagno del tempo, e del danaro. Et hauendo ridotto a fine queste mie così lunghe fatiche con sì notabile spesa, e sodisfatto al mio desiderio, che era di giouare al publico seruitio, come nel principio dissi; mi resta solo riceuere il premio di esse fatiche, che sarà la gratia del benigno Lettore, si come molto desidero.

TAVOLA

TAVOLA DE' CAPITOLI CHE SI CONTENGONO NELL'OPERA.

LIBRO PRIMO.

LIBRO SECONDO.

LIBRO TERZO.

LIBRO QVARTO.

LIBRO QVINTO.

ra da

TAVOLA DELLE COSE PIV NOTABILI, CHE NELL'OPERA SI CONTENGONO.

A

B

C

Caualieri,

Ferlini

G

H

I

L

M

Muraglia,

Similitu-

T

V

Z

I L F I N E.

BVONAIVTO LORINI NOBILE FIORENTINO, ÆTATIS SVÆ ANNO L

DELLE FORTIFICATIONI DI BVONAIVTO LORINI NOBILE FIORENTINO.

LIBRO PRIMO.

Doue si mostra con facilissime regole la scienza, con la pratica del fortificare, & si dichiarano le ragioni di tutte le parti delle Fortezze.

DE' PRIMI PRINCIPII DI GEOMETRIA. CAP. I.

ESSENDO la Geometria non solo vtile, ma necessaria, per esser come fondamento di tutte le nostre operationi, ella si deue perciò molto stimare douendosi massimamente co'l mezo di essa dar principio à quanto s'è proposto di trattare nelli seguenti Libri, atteso che senza tal mezo saria impossibile potere essequire, nè meno ben'intendere alcuna cosa, poi che anco li Calzolai, & gli essecutori de' più bassi essercitij sono necessitati di formare, & intendere i lineamenti, con che debbono rappresentare quelle superficie, e forme, che vogliono fare. e tanto più s'aspetta sapere à quelli, che desiderano dedicarsi à opere reali, e molto più degne, come sono le Fortificationi, doue si tratta della conseruatione de gli Stati, & della difesa de' popoli, e massime contra le infedeli, e barbare genti, nostri cõmuni nimici; Però che da questa scienza dipendono le più chiare, e facili dimostrationi, che occorrerà fare; potendosi con esse, non solo rappresentare realmente tutte le cose create dalla natura, ma anco quelle che vorremo co'l valore, & artificio del nostro ingegno ritrouare; & à quelle aggiungere, ò diminuire, e giudicar le sue perfettioni, ò imperfettioni, si come fussero fatte reali, che senza tal mezo si tratteria dell'impossibile il poter' insegnare, nè mostrare alcuna cosa nell'esser suo, si come diffusamente si dirà, quando tratteremo del disegno, che và con l'istessa scienza; e douendosi ragionare di tal principio, si mostrerà li corpi formati da semplici linee, conforme però à quanto giudicheremo poter seruire per intelligenza di quello, che si douerà trattare nella presente Opera, per esser questo principio delle Matematiche scientie, causa principale di arriuare à tutte le maggiori, & più occulte intelligentie della natura. E però tratteremo qui solo di tre cose; cioè del punto, della linea, & delle superficie.

Geometria necessaria in tutte le operationi.

DIFFINITIONE I.

E prima del punto notato in A. dico, che se bene egli è il principio, & il termine di tutte le linee, non per questo si comprende in esso parte alcuna di grossezza, larghezza, ò profondità, ma come cosa indiuisibile si deue sempre considerare, perche non serue ad altro, che ad vn semplice termine per le diuisioni, ouero compartimenti de' corpi.

A

DIFFINITIONE II.

Linea è vna continua estensione da vn punto ad vn'altro, e come si disse senza larghezza, grossezza, nè profondità, con che si circonscriuono tutte le figure, che dall'idea vengono formate: nè si deue in essa considerare alcuna parte di materia, ò corpo, ma sempre imaginarla come semplice lunghezza B C, si che non attenda ad altro, che rappresentare quelle forme che si vorranno fare.

C —— B

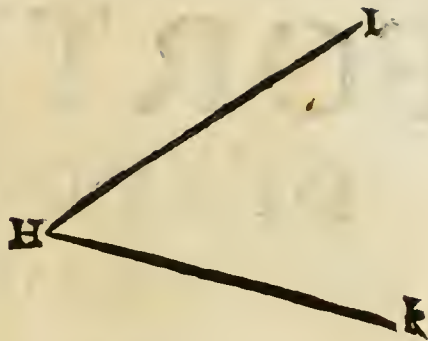
D —— F

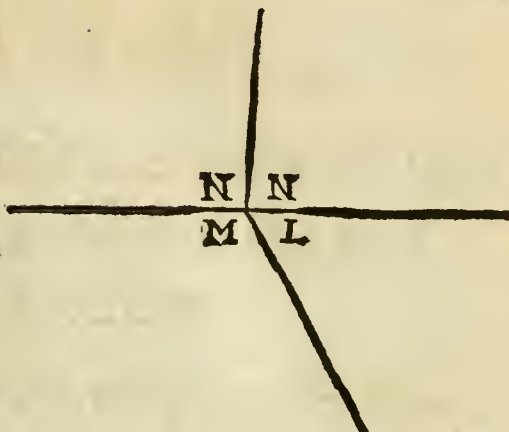
DIFFINITIONE III.

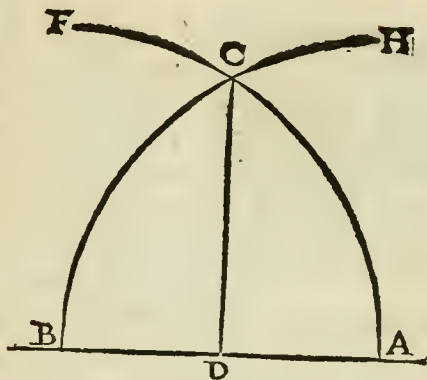
Linee parallele, sono due, ò più, come si vede per FD, GE tirate egualmente lontane l'vna dal l'altra, si che andando in infinito per lunghezza non si possino mai congiungere insieme.

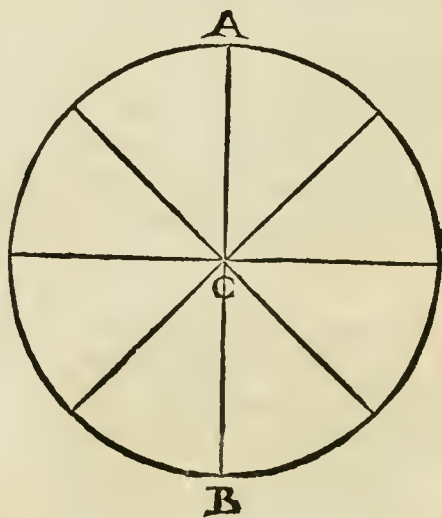
G —— E

DIFFINITIONE IIII.

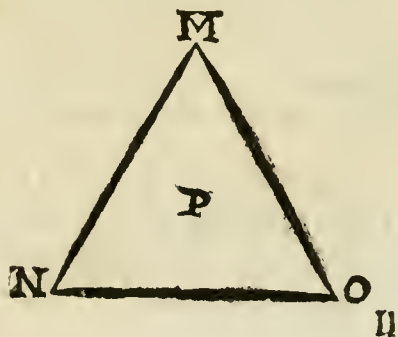
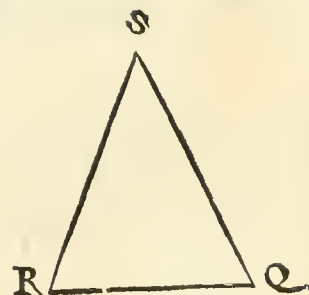
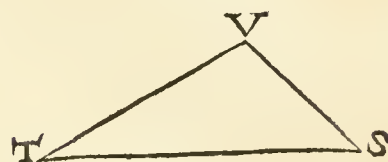
Angolo, si addimanda quella parte, doue due linee si vengono à congiungere insieme, cioè la IH, HK, che si congiungono in H, doue formano in tal parte l'angolo.

DIFFINITIONE V.

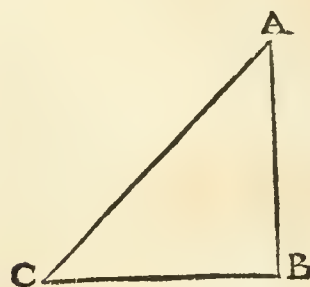
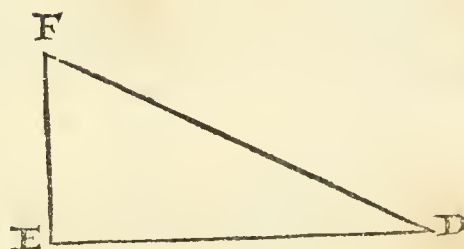
La diuersità de gli angoli, potrà essere in tre modi, cioè l'acuto per L, l'ottuso per M, & il retto per N, doue la linea perpendicolare fà l'vno, e l'altro angolo retto NN, & l'acuto L sarà il minore del retto, l'ottuso M il maggiore.

DIFFINITIONE VI.

Sendo l'angolo retto quello, che vien formato da due linee, che vna stia in piano, e l'altra gli caschi perpendicolare, & questo solo è angolo determinato, e perfetto in tutte le fabriche: & si descriue la sua fattura in questo modo, cioè sia AB, la linea in piano, laquale si deue compartire in due parti BDA, notando il punto D doue si vorrà formar l'angolo, e dipoi fermata la punta del compasso in A, e con l'altra allargandosi fino al B, si tirerà il semicircolo BH, e similmente dalla parte B, l'altro semicircolo AF, e doue queste due linee si verranno ad intersecare insieme (cioè in C) iui sarà il principio della linea retta, che cascherà perpendicolare sopra il punto D, si che la parte CB sarà sempre eguale alla CA; Et così l'angolo retto BDC all' ADC, che proponemo dimostrare.

DIFFINITIONE VII.

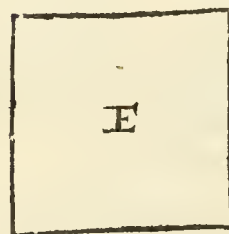
Il cerchio, ò circolo è vna figura piana, contenuta da vna sola linea chiamata circonferenza, in mezo dellaquale è il punto C, di doue tutte le linee rette, che vanno alla circonferenza AB sono tra loro eguali, & quel punto è detto centro del cerchio.

DIFFINITIONE VIII.

Il triangolo equilatero è formato con tre linee eguali, che si congiungono alle lor teste NMO serrando la superficie P.

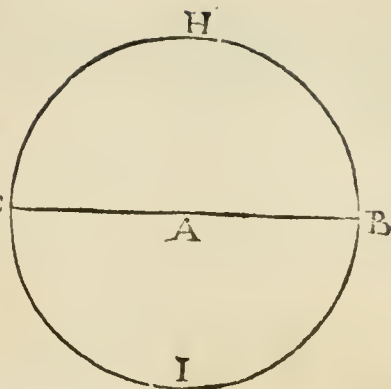
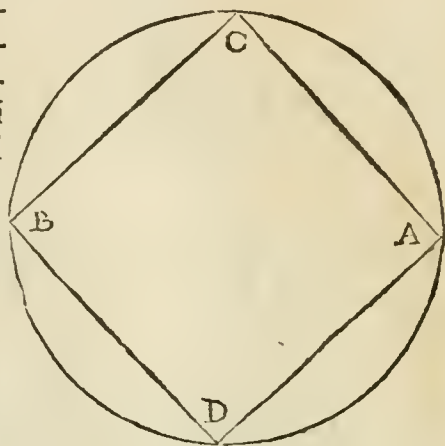
Il

Il triangolo detto isochele, è formato con due linee eguali, cioè per le R S S Q, & la sua R Q ineguale.

Il triangolo di tre lati ineguali, detto scaleno, è fatto con tre linee ineguali, che sono T V V S S T.

DIFFINITIONE IX.

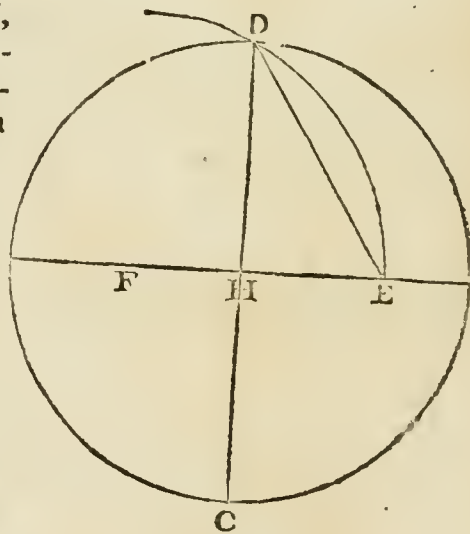
Il triangolo ortogonio, vien formato con l'angolo retto B, per la parte B A, B C, con la diagonale A C.

Segue l'ambligonio, che può esser di tre lati ineguali, & con l'angolo retto E, per le parti ED, DF, FE, che è la metà d'vn quadro largo.

La forma G vien detta rombo, formata con due angoli ottusi, e due acuti di lati eguali.

DIFFINITIONE X.

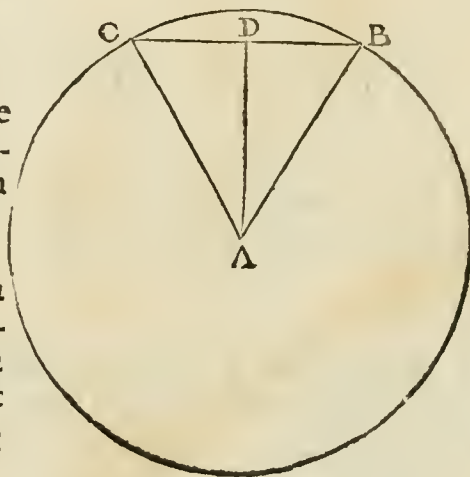
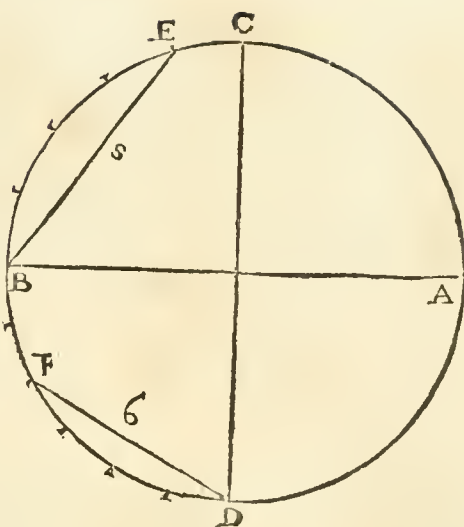
Il quadro perfetto E vien formato con quattro linee eguali, & con gli angoli retti da ciascheduna delle sue parti.

Il quadro lungo F G vien formato con due linee paralelle, & le sue teste congiunte con due altre linee perpendicolari ad angoli retti.

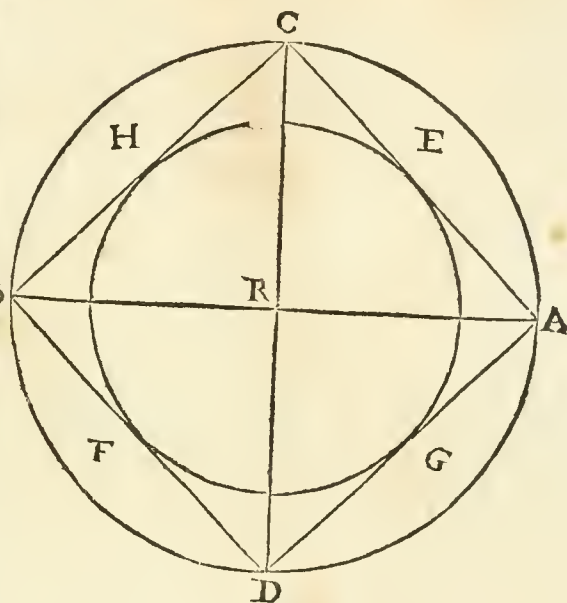
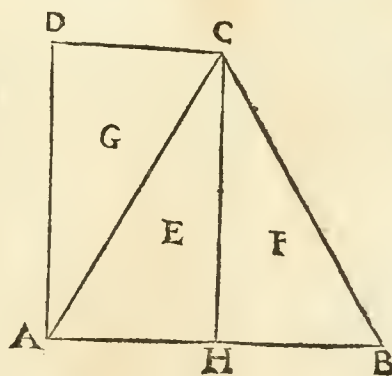
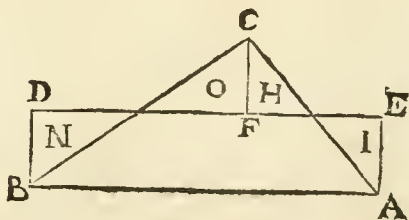
DIVERSI COMPARTIMENTI DI CIRCOLI.

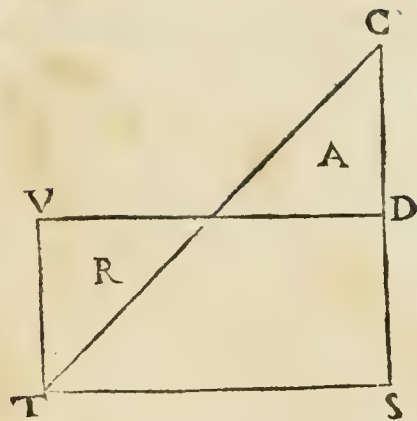
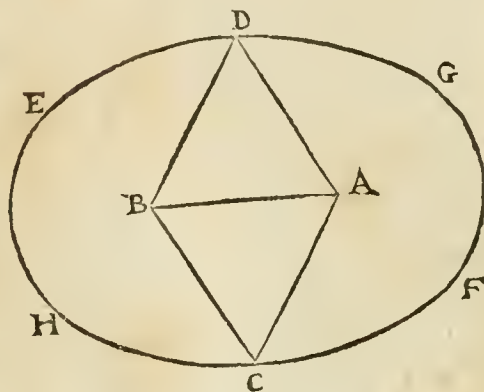
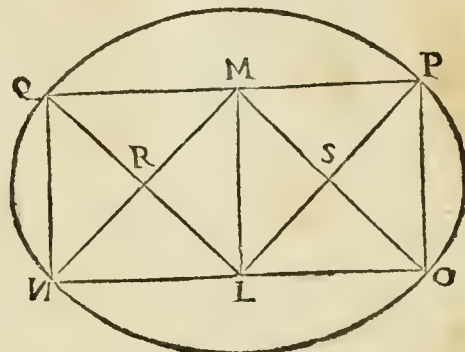
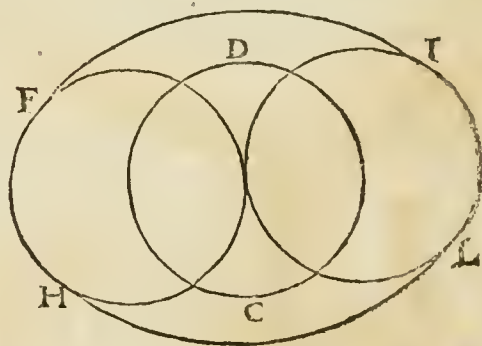
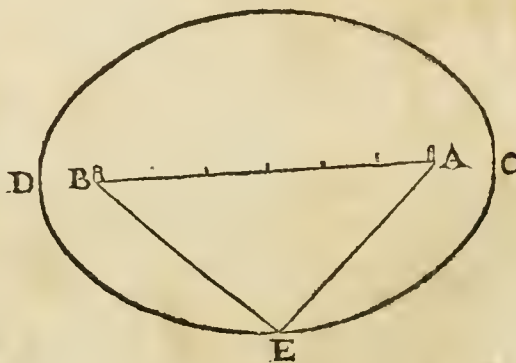
Il circolo HI, ouero la linea circolare, che forma perfettamente la rotondità de' corpi sferici sopra il suo centro A, si compartira sempre per metà, tirando la linea CB, che passi sopra ad esso suo centro, che tanto sarà lo spatio della superficie AH, quanto AI.

Sarà la forma circolare la più perfetta di tutte le altre, atteso che vien formata con vna sola linea sopra il suo centro, doue necessariamente viene d'ogni intorno à esser tirata con egual proportione, senza allontanarsegli, ò auuicinarsegli più in vna parte, che nell'altra. E però tutti gli compartimenti, che si faranno da esso centro alla sua circonferenza, verranno tra di loro eguali; seruendone tal forma per fondamento, e sicura guida in tutte le operationi, nel formare quelli corpi, ò superficie, che ne possono occorrere, e massime per cauare gli angoli, che nelle seguenti Fortezze si mostreranno. E prima per il più facile proporremo il voler dal presente circolo AB cauare il quadro perfetto, dalquale se ne potrà hauere la regola da compartire tutte l'altre forme di angoli diuersi; cioè compartiscasi la detta circonferenza in quattro parti eguali AC, & BC, tirando le linee da vn punto all'altro, si hauerà formato il quadro sudetto.

E volendo formare le figure di cinque, ò sei angoli, & gli altri che seguono, si compartira sempre essa circonferenza in quel numero di parti, ouero angoli, che si vorrà, tirandosi poi le linee nel modo che si è detto. Et s'addimanda questo, compartire per pratica.

Ci sono anco altri modi, e regole di far tali compartimenti, per theorica, liquali mostreremo non perche sia necessario il saperli, ma si noteranno come piaceuolezze Geometriche; atteso, che il vero, & giusto compartimento è quello che si fà con l'apertura del compasso per pratica. E prima per descriuere il pentangolo, ch'è figura di cinque angoli, si formerà il circolo di quella grandezza, che douerà esser fatto il suo diametro, che proporremo sia il CD diametro perpendicolare, & la EF orizontale, si che si venga à compartire in quattro parti eguali la sua circonferenza; compartendo poi vna delle due parti del mezo diametro, in mezo; che sarà in F doue si fermerà vna punta del compasso, allargando l'altra sino alla circonferenza di mezo in D, e tirando il semicircolo ED, si noterà il segno E, dalquale si tirerà vna linea retta, fino al D, che sarà ED, laquale verrà ad essere vna delle cinque parti del quintangolo, ò pentangolo, che doueuamo mostrare.

Il compartimento delli sei angoli sarà il più facile; atteso che di tutti i circoli descritti co'l compasso, la sua circonferenza contiene sei volte quanto sarà la sua apertura, dalche poi viene il compasso addimandato sesto.

Il settimo angolo che segue, si ritrouerà, se con l'istessa apertura del compasso si noterà la linea BC nella sua circonferenza, notando poi la metà di essa, che sarà in D, doue si tirerà la linea perpendicolare sopra il suo centro, che sarà AD, & replicata sette volte nella circonferenza formerà la figura proposta de gli sette angoli.

Si

Si potrà ancora per regola generale compartire qual si voglia circolo, in quante parti vorremo, cioè se vorremo formare gli cinque angoli, compartiscasi prima il circolo in quattro parti eguali ABCD, e dipoi si compartisca la circonferenza di vna di esse quattro parti, che diremo sia BC in cinque, dellequali parti se ne deuono pigliar quattro, che sarà in E, & tirar la linea retta EB, che sarà vna delle cinque parti di tutta la circonferenza. E per concluderla, se vorrai li sei, ò sette, ouero otto angoli, e quanti si vorrà fare, si compartirà sempre vna di esse quattro parti del circolo, in quel numero di angoli, con che vorrai compartire; e pigliandone poi solo quattro di esse parti, si tirerà la linea diametrale, che sempre sarà vna di esse parti, con che anderà compartito tutto il circolo; si come anco si vede nella parte ED per la DF, che serue per la figura di sei angoli.

E se ci fusse proposto voler da vna data circonferenza, ò quadro, cauarne vn'altra egualmente proportionata per la metà manco, cioè dal circolo ABCD sopra il centro R, cauarne vn'altro che contenga la metà della sua superficie; tirinsi le linee diametrali AB-CD, & i lati del quadro, da vn punto all'altro, come si vede, descriuendosi poi il secondo circolo dentro ad esso quadro EG, HF, che sarà la metà del primo, che si doueua mostrare; & se dentro à questa seconda circonferenza si tireranno le quattro linee, si formerà il secondo quadro, che sarà ancora esso per la metà del primo, & similmente il terzo circolo, che sara la quarta parte del primo.

Dal corpo circolare se ne caua, come s'è detto l'angolo retto, che è veramente l'anima di tutte le operationi, che si fanno si nell'vso de gli strumenti Geometrici da misurare, come anco nell'Architettura, nel fabricare gli edificij publici, e priuati, con quella maggior bellezza, e commodità, che si desidera; e però tutte le forme (benche di lati ineguali, doue si possa da vna parte formar esso angolo retto) si possono co'l mezo di quello proportionare, & misurare.

Si come per essempio si vedrà per li tre differenti angoli, cioè il triangolo di lati eguali ABC, si riduce in vn quadro lungo co'l tirar la linea perpendicolare CH sopra la base AB, si che in H venga a formar l'angolo retto, e tirando con l'istesso angolo la parte AD, & DC eguale alla parte della base HB, si formerà il proposto quadro lungo AD, CH per essere eguale la base DC alla HB, & il triangolo G al triangolo F.

Segue il secondo triangolo di lati ineguali, cioè ABC, che diuisa l'altezza C sopra la base AB in due parti eguali, che sarà in F, e trasportando la parte, ouero altezza di FC alle teste di essa base, cioè in BD, & AE ad angoli retti co'l tirar la linea DE si verrà à formare il quadro lungo AB DE eguale al triangolo detto ABC per esser eguale il triangolo N all'O, & H all'I.

E per

E per il terzo,& vltimo T S C con l'angolo retto S, ſendo C T la diagonale del quadro, ſi compartirà la S C in due parti, cioè in D, e traſportando la D C in T V ad angolo retto ſopra la baſe S T co'l tirare la D V ſi verrà à formare il quadro lungo D V T S eguale al triangolo T C S per eſſer ſimilmente eguali li due triangoli A R.

Reſta per vltimo moſtrare come ſi formino in quattro modi gli ouati, cioè con li triangoli, e quadrangoli, e circoli. E prima forminſi ſopra la baſe A B li due triangoli di lati eguali, cioè A B D, & A B C douendoſi fare il C centro per tirare la parte del circolo E G, e ſimilmente D per tirare la F H, & B A per le teſte H E, e G F.

Segue con li due quadri R S da formare il propoſto ouato, cioè per la parte della circonferenza P Q ſi farà il centro L, & ſimilmente per la N O M, & per le teſte P O, & Q N R S.

E poi il terzo con li tre circoli per la circonferenza F I, il centro ſarà C, & per la H L D le teſte L I F H vengono fatte da gli ſteſſi circoli.

Si potrà formare il propoſto ouato ſemplicemente, con vna corda doppia, ſenza alcuna delle dette oſſeruanze de' circoli, ò angoli, cioè compartiſcaſi ſopra vn piano la lunghezza, che ſe gli vorrà dare, per eſſempio ſarà D C in otto parti, dellequali ſe ne piglierà ſei, che ſaranno le A B, laſciandone da ciaſcuna delle ſue teſte, vna, cioè A C, B D doue ſi ficcheranno li due cauicchi, ò chiodi, A B, alliquali ſi auolgerà doppiamente vna corda ſottile, ouero ſpago ben legato alle ſue teſte, ſi che venga così doppio, lungo lo ſpatio A D, cioè di parti ſette, pigliandoſi poi vn'altro cauicchio, ò chiodo, & con la ſua punta meſſo nella teſta tra eſſe due corde, ſi andarà tenendole così tirate, deſcriuendo la linea D E C D co'l fare ſcorrer ſempre la detta corda così doppia tra li due cauicchi A B, con laquale ſi verrà à formare ſi come piacerà la vera forma del circolo ouato.

Queſto

Questo è quanto ne occorre dire d'intorno la descrittione de gli proposti corpi Geometri, & chi vorrà chiaramente vedere le ragioni di tal sua proportione, con le regole del misurargli, sì in superficie, come anco di tutto il corpo, potrà leggere il secondo, & quinto Libro di Cosmo Bartoli in materia del misurare, doue trouerà la chiarezza di tutte le sue parti con molti altri particolari molto vtili sì per la scienza, come per la pratica di quello che segue.

REGOLA PER FORMARE LE PIANTE DELLE FORTEZZE, CON LE SVE MISVRE.

CAP. II.

SOGLIONO essere le regole di non poco giouamento a tutti, per il molto beneficio, che da esse si trahe, e massime da' principianti nelle Fortificationi, con liquali presuppongo al presente ragionare; perche da quelle si viene à possedere il vero fondamento della scienza, & insieme à tener memoria delle parti più notabili, che si ricercano nell'operare; Et concorrendoci la dilettatione, si verrà ad apprendere detta scienza, con quella maggior facilità, che si possa desiderare, e particolarmente nel comporre, e descriuere le seguenti piante; atteso che dipendendo queste da' lineamenti, e compartimenti di circoli, sempre, che si saprà la proportione di vna sola di esse piante di Fortezza, ouer corpo di baluardo, si potranno sapere tutte le altre, che occorreranno farsi; accrescendole, ò sminuendole secondo il bisogno, come al suo luogo si dirà. Et prima proporremo voler formare vna pianta d'vna Fortezza di lati eguali, si come anco saranno le altre che seguono, cioè che li baluardi venghino egualmente distanti l'vno dall'altro, doue sarà necessario di descriuere vn circolo sopra la carta, ouero altra materia, in cui si vorrà formare essa pianta; & quello egualmente compartire in tante parti, quanti saranno li baluardi, che si vorranno fabricare; & però diremo d'hauer descritto con la punta mobile del compasso il circolo, che per il diametro A B si vede, con la linea morta, fatta di punti; ilqual circolo, per essempio, s'intenda di voler compartire in otto parti per formare otto baluardi, che saranno notate per L R S con gli altri, che seguono; e tirate che si haueranno le linee rette, da vn punto all'altro, si saranno formati gli otto angoli, sopra quali si debbono descriuere li suoi baluardi, con quelle misure, & proportioni, che più li possino apportare difesa; sendo però necessario prima deliberare la sorte della misura, con che si vorrà formare, e misurare tutto il corpo della Fortezza; onde per pigliar la più familiare, ci seruiremo del braccio Fiorentino, ouero del passo Vinitiano, ilqual passo contiene tre di esse braccia, & il passo cinque piedi, si come nelli due seguenti disegni si vede per A B, misura d'vn piede Vinitiano compartito in dodeci oncie, e per C D il mezo braccio Fiorentino; con lequali misure saranno formati tutti li disegni della presente opera. Et hauendo stabilito (come s'è detto) la misura di che ci vorremo seruire, si douerà poi stabilire la lunghezza delle difese, che si vorranno dare à essa Fortezza, cioè quanto dourà essere la distantia dal fianco (luogo delle artiglierie) alla punta dell'angolo inferiore dell'altro baluardo, che gli sarà incontro; ilquale deue esser guardato, e difeso da esse artiglierie, dipendendo da questa misura, ouero distantia tutta la perfettione, & imperfettione della Fortezza; perche essendo fatta con troppa lunga difesa, le artiglierie de' fianchi non vi potrebbono fare quella gran passata, che bisogneria nelle difese di terra, ò d'altra materia, che il nemico facesse per trauersare, & impatronirsi del fosso, nè meno arriuarebbono le palle di piombo da moschetto messe nelli sacchetti per tirare con le artiglierie, à offesa di esso nemico; come anco all'incontro, essendo fatta la difesa troppo corta (doppo che si doueria fabricare più numero di baluardi) li suoi fianchi verrebbono esposti all'essere imboccati, e per consequenza ammazzati li Bombardieri da gli archibugieri nimici, che stanno di fuori ascosi, e coperti intorno la contrascarpa, & ancora le piazze de' baluardi verrebbono piccole, & con assai deboli difese, e tanto più facendo à proportione piccolo il fianco; effetti tutti da fuggire, volendo bene, e con ragione fortificare, e massime in piano, & in sito esposto à potente nimico, come del tutto à suo luogo se n'assegneranno le ragioni; e solo al presente diremo, che la detta difesa dal fianco alla punta del baluardo, non vuol'esser meno di passi cento ottanta, che sono braccia circa cinquecento quaranta. Et le più lunghe si faranno ducento di essi passi. e però volendo per essempio formare gli otto angoli detti di sopra, si farà che ciascuna delle otto parti siano li detti passi cento ottanta, cioè si compartirà per essempio la R S in noue parti eguali, che ciascuna di esse sarà di passi venti, con lequali si noterà la scala A B di passa cento, compartendola poi in quelle più minute parti, che si potrà, e per il manco in dieci, come si vede; & questa sarà la giusta, e real misura di detta pianta con la proposta difesa

A Circolo necessario per formare le piante della Fortezza.

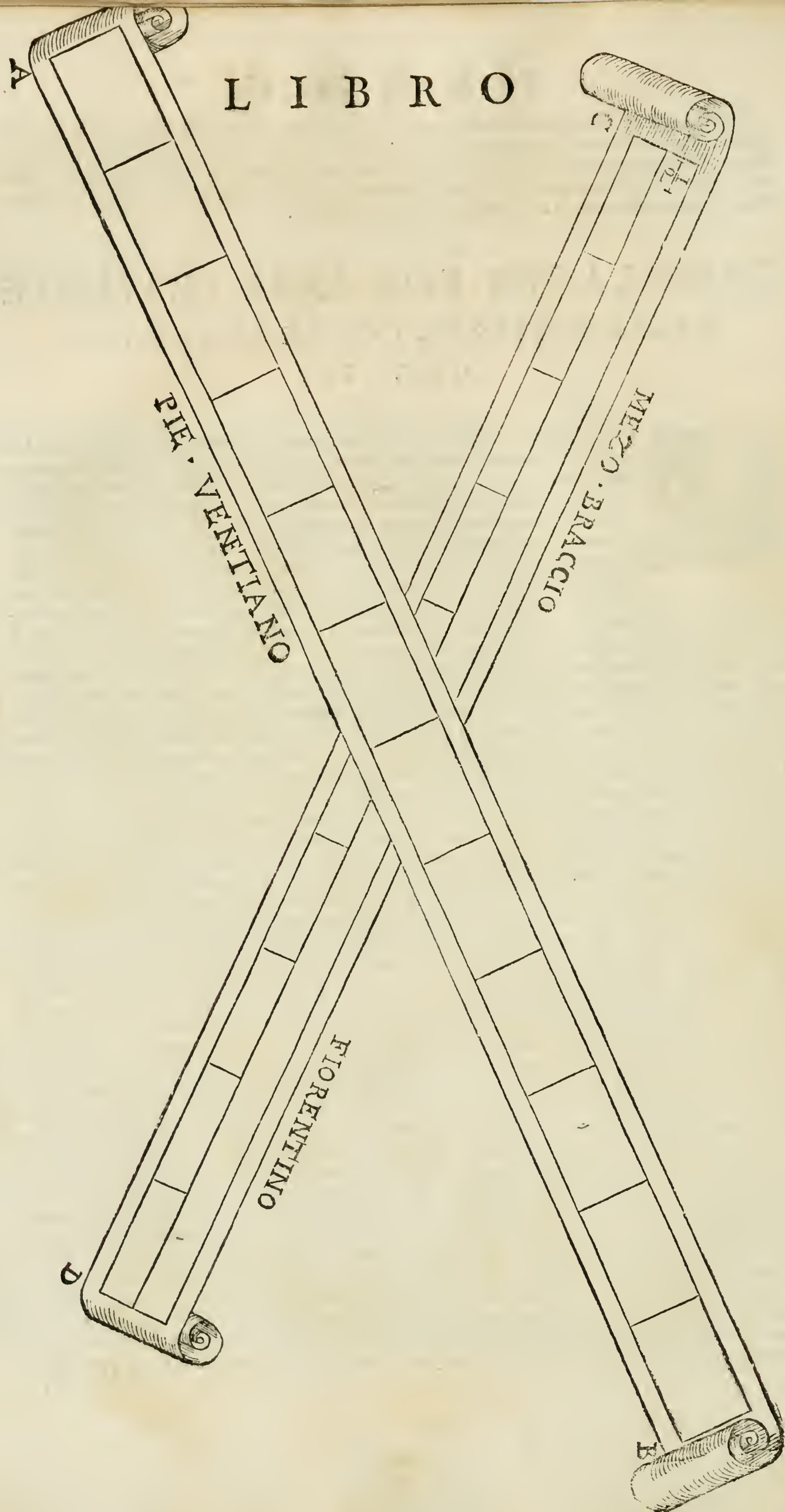
B Piāta prima di otto baluardi.

C Difese, e facilità delle sue misure.

D Dalle difese formate con proportionate misure cōforme all'offesa ne dipende la perfettione della Fortezza.

E Difese, e sue imperfettioni.

F La difesa delle Fortezze non vuole esser manco di 180. passi, nè più di 200.

A
C
PIE · VENETIANO
MEZO · BRACCIO
FIORENTINO
D
B

fesa di cento ottanta passi, per essere le dette parti R S eguali, d'ogn'intorno alla sua circonferenza, & la distanza, che deue essere dal fianco d'vn baluardo alla punta dell'altro H Λ, che è la lunghezza della detta difesa: e douendosi con la proposta scala misurare, e formare tutto il corpo della Fortezza, daremo principio al baluardo, come capo di esso corpo; ilquale và formato sopra tutti gli angoli in questo modo, cioè. Piglisi dalla scala la lunghezza di passi trenta, ouer braccia nouanta, & fermisi la punta del compasso sopra l'angolo L, e con l'altra da ogni parte si notino li punti G H, che sarà la larghezza della gola del baluardo, ouero il suo angolo interiore L H G, & il simile si farà sopra tutti gli altri angoli de' baluardi: pigliando poi vna squadretta, si tirerà la linea H I pur lunga passi trenta almanco, che caschi nel detto punto H, e faccia angolo retto sopra la linea, ouer cortina H N, & il simile si farà all'altro fianco G M; & sopra tutti gli altri angoli interiori de' baluardi, tirando sempre queste prime linee co'l lapis, acciò si possino correggere, quando si pigliasse errore nel tirarle, massime per leuar quelle, che non debbono restar descritte con l'inchiostro, compito che sarà il disegno, si come per le linee punteggiate si vedrà. E per formare li detti baluardi si deue sempre pigliar la difesa delle sue fronti più lontane dal fianco che si potrà, cioè nella lunghezza della cortina, e questo si farà per accrescere essa difesa, perche sendo presa al mezo della cortina (si come ancora si può fare nel proposto ottangolo, e tanto più ne gli altri, che seguono) tal parte di cortina, (cioè la sua piazza di dentro) verrà à fare l'istesso officio, che fà il fianco; e massime co'l suo caualiere nello scoprire, & difendere il fosso, con la fronte del baluardo. Nondimeno per mostrare quanta sia la differenza nel pigliare essa difesa dal terzo, ò dal mezo di detta cortina, formeremo al presente li suoi baluardi, cauati dal terzo; cioè si compartirà ciascuna cortina in tre parti, come si vede, per la N H in P O, doue posta la riga sopra il punto O, & al fine della linea del fianco I se ne tirerà vn'altra, che vada in infinito, & similmente dall'altra parte tirando la Z M, e doue si intersecarà sopra la prima Q iui sarà l'angolo inferiore, ouero la punta del baluardo M Q I. Et per formare le spalle, ouero orecchioni, che venghino a coprire quella parte del fianco, doue debbono star l'artiglierie, si compartirà la linea M G (che dicemmo esser trenta passi) in tre parti; due dellequali se ne darà per la grossezza della spalla, che sarà M Y, & vna alla larghezza del fianco Y G; & in vltimo si formerà (per serrare il baluardo) il mezo circolo X &. Ma pigliando la difesa dal mezo della cortina come per V T si vede esser formato l'angolo K, ben che alquanto più acuto dell'altro primo, si potria per ciò comportare, e tanto più quando la Fortezza si facesse con ducento passa di difesa; doue che verrebbe la contrascarpa del fosso spazzata dal fianco, che nella difesa cauata dal terzo non si può, si come si vede per ≈ ♂; ilqual fosso si deue formare in questo modo, cioè, si faccia largo, incontro l'angolo Q del baluardo, passi trenta, che sarà ♌, e potendo far, che la contrascarpa ≈ ♂ venga spazzata dal fianco, si tirerà a tal sua dirittura; ma non si potendo, si farà almanco paralella alla fronte Q &, si che la parte M ♊ non sia più stretta dello Q ♌, che saria assai più imperfettione, che non essere tal parte scoperta, sendo guardata dalle altre piazze, & caualieri di sopra.

G
L'angolo interiore del baluardo, come si faccia.

H
Difesa del baluardo, doue si deue pigliare.

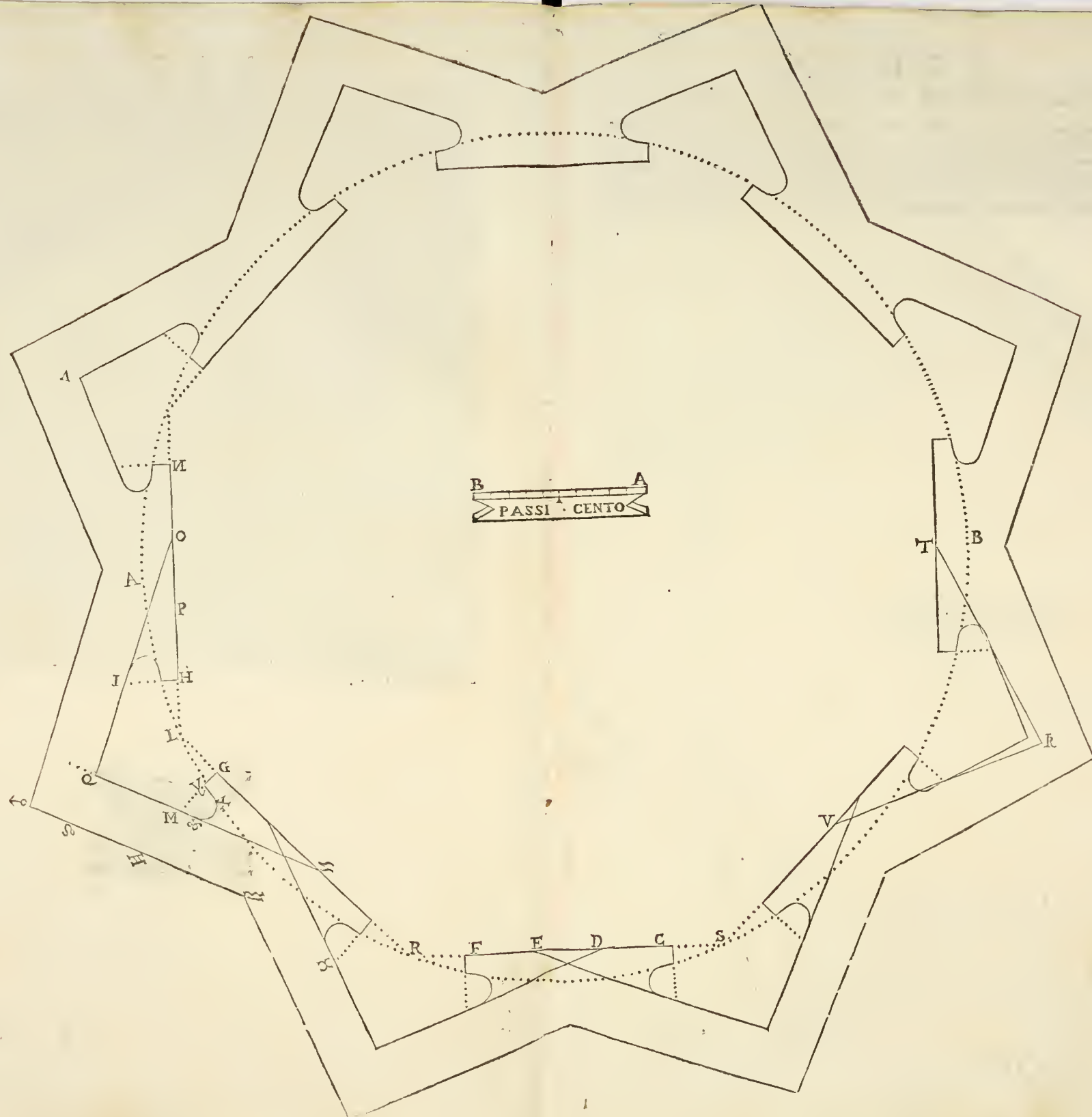
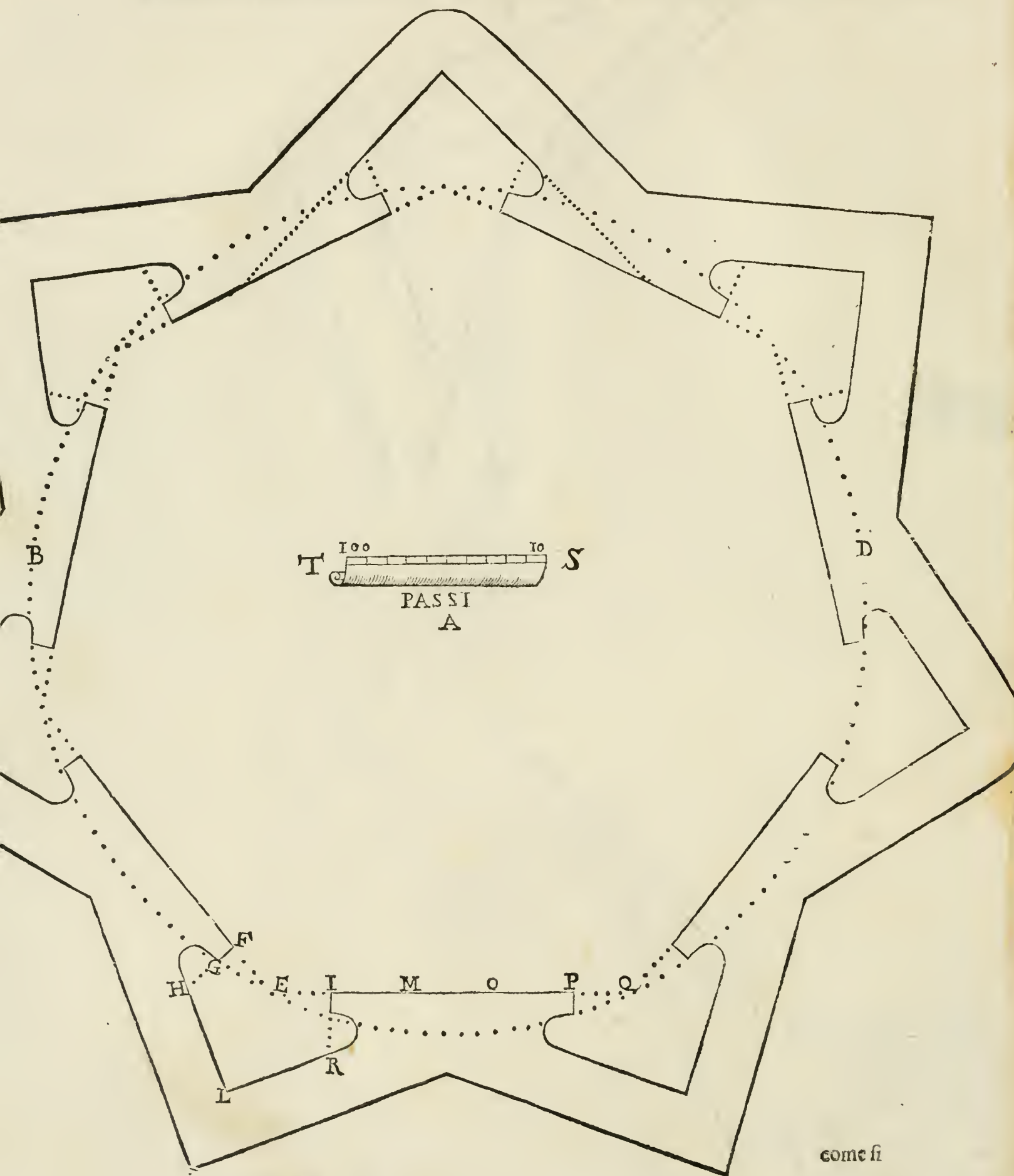
I
Frõte del baluardo formata per la intersecatione di due linee.

K
Spalla, e frõte del baluardo, come si deue formare.

L
Difesa della cõtrascarpa, & sue considerationi.

B A

PASSI · CENTO

PIANTA DI SETTE ANGOLI. CAP. III.

SE vorremo formare il ſett'angolo, ouero vna fortezza con ſette baluardi, ſi potrà ſenza alcuna alteratione (ſaluo che di pigliar la difeſa al mezo della cortina) vſar le precedenti miſure aſſegnate a gli otto angoli, per eſſer queſta forma compoſta di angoli, che ſi poſſono chiamare ottuſi, come ſaranno tutti dal ſettimo in sù atteſo, che nel ſeſto, e nel quinto, che ſeguono a baſſo, li ſuoi baluardi verrebbono troppo acuti, e di fronte molto lunga, che apporterebbe non poca imperfettione alla Fortezza; e per ciò eſſequire ſi deſcriua ſopra il centro A il circolo B D, compartito in ſette parti

come ſi

come si vede, proponendo voler far lunga la sua difesa, cioè dal fianco alla punta del baluardo opposito, di passi cento nouanta; e douendo formare la sua scala si compartirà vna di esse sette parti in dicinoue, e ciascuna di esse verrà ad essere passi diece; perche moltiplicato diece via dicinoue farà cento nouanta, che è la difesa di già proposta, con laquale noteremo da vna parte, ouero nel mezo della pianta, la scala S T di passi cento, che sarà diece di esse parti; e volendo formare li baluardi si noterà da' due lati l'angolo interiore di passi trenta, come s'è detto, e si vede per E F I, formando con l'istessa misura le linee, che fanno l'angolo retto del fianco F H, & I R sopra la cortina P I, seguendo il resto con le di già dette misure, e proportioni.

M Difesa del settimo angolo.

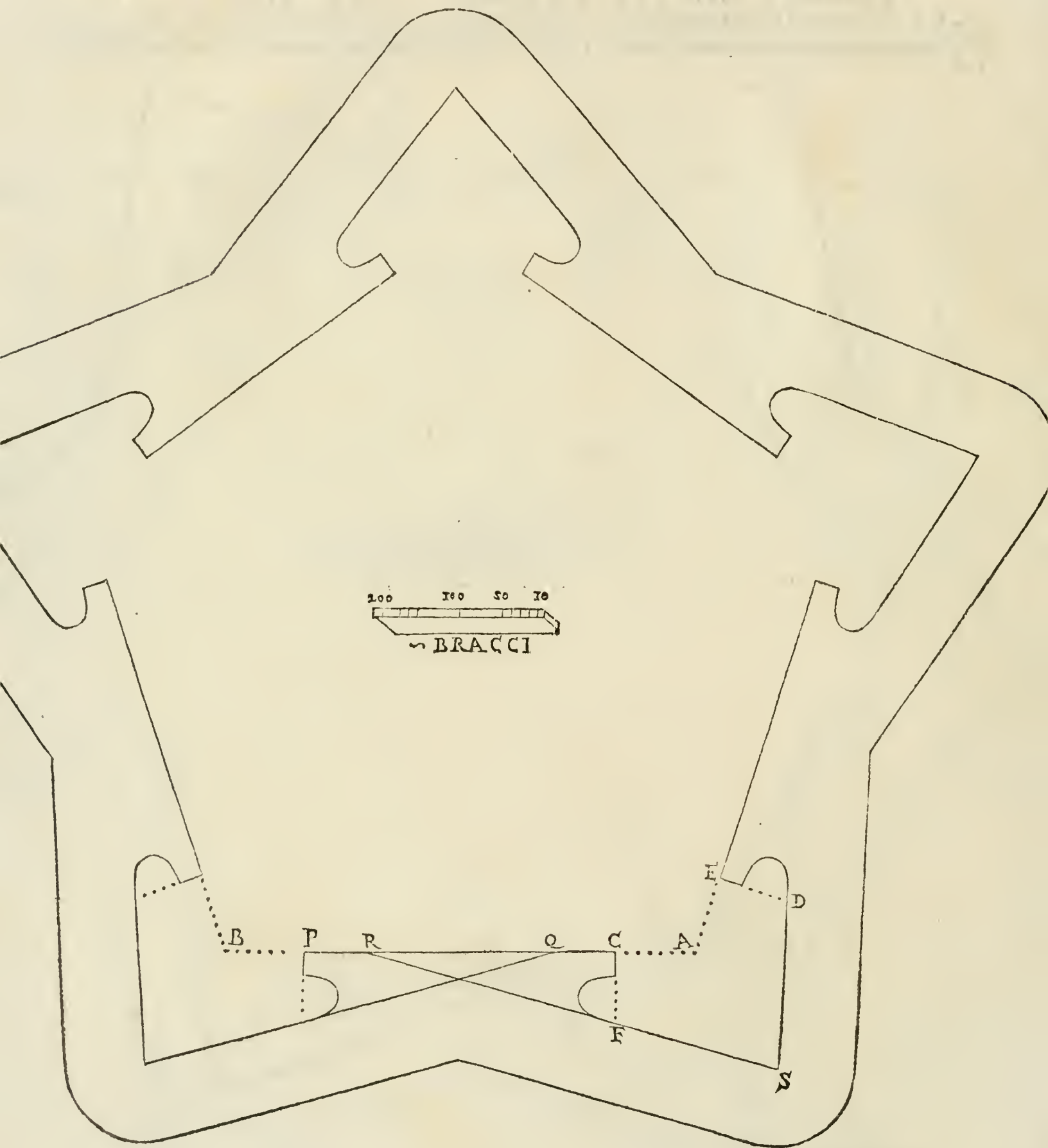
PIANTA DI SEI ANGOLI. CAP. IIII.

SE la Fortezza sarà fabricata con sei baluardi, e che la lunghezza della sua difesa debba essere di braccia cinquecento cinquanta, si douerà compartire vna delle sue parti, che per essempio, sarà

N Difesa del sesto angolo.

D C AB in

AB in vndici, che ciafcuna farà braccia cinquanta, fi che con quattro di effe parti fi potrà fare la fcala di braccia ducento; e per formare li baluardi proporremo voler pigliar la difefa dal quarto della cortina, che farà FO defcriuendo la fronte G, benche fi poffa anco pigliare detta difefa dal terzo PQ formando la fronte H, & fi acquifterebbe lo fpatio PF doue potria ftare di più vn pezzo d'artiglieria, per tal fua difefa; nondimeno l'angolo H verrà alquanto di troppa acutezza. Ma douendofi fabricare quella parte, che viene fcoperta dal nemico, con la femplice terra, & alquanto circolare per maggior fua ficurezza, fi potrà comportare tal fua acutezza, & tanto più venendo la fua muraglia da baffo, coperta dall'altezza della contrafcarpa, come al fuo luogo fi dirà.

O Difefa della frôte dal terzo della cortina.

PIANTA

PIANTA VLTIMA DI CINQVE ANGOLI.

CAP. V.

VESTA pianta si può chiamar l'vltima di quelle, che si debbono fortificare, atteso che la forma quadrata, e massime la triangolare, per l'vltimo corpo formato solo con tre linee, non si possono, nè si debbono fortificare, se già non occorresse fabricare Forti campali fatti con la semplice terra, per impedire il passo delle strade, e de' fiumi, nel volere assediare vna Fortezza, ouero fortificare vn sito montuoso, non esposto se non a batterie da mano, si come al fine del secondo Libro si mostrerà. E per formar questo quinto angolo proporremo voler fare le sue difese lunghe braccia cinquecento venti, benche quanto più esse saranno lunghe ne gli angoli acuti, tanto più si potranno far venire le piazze larghe, e le fronti de' baluardi ottusi; ma non già debbono esser di maggior lunghezza, che di braccia sessanta, ouero passi ducento, come s'è detto. Però formisi la scala per laquale si deue compartire in tredeci parti vno de' lati del detto angolo, ilquale sia il segnato A B, & ciascuna di esse sarà braccia quaranta, formandone la sua scala. In quanto poi a formare li baluardi, e fuggire quell'acutezza de gli angoli, che per natura apporta la soprascritta forma, si potrà tirare la prima linea del fianco C F di braccia ottantaquattro, cioè di passi venti otto, e pigliar la sua difesa dal quinto, che sarà P R, Q C formando la fronte F S D sopra l'angolo interiore A C E. Benche si debba auuertire di non ristringere mai il fianco se non per necessità, douendo essere di passa trenta, come s'è detto, per cauarne tutti quei seruitij, che si dirà nel seguente Dialogo.

P Imperfettione del quarto, e terzo angolo.

Q Difesa del quinto angolo.

R Il piano con la spalla si potrà per necessità far passa 28.

DEL COMPARTIMENTO DE CIRCOLI,

E PROPORTIONI, CHE SI RITROVANO NELLE DIVERSITA DE GLI ANGOLI.

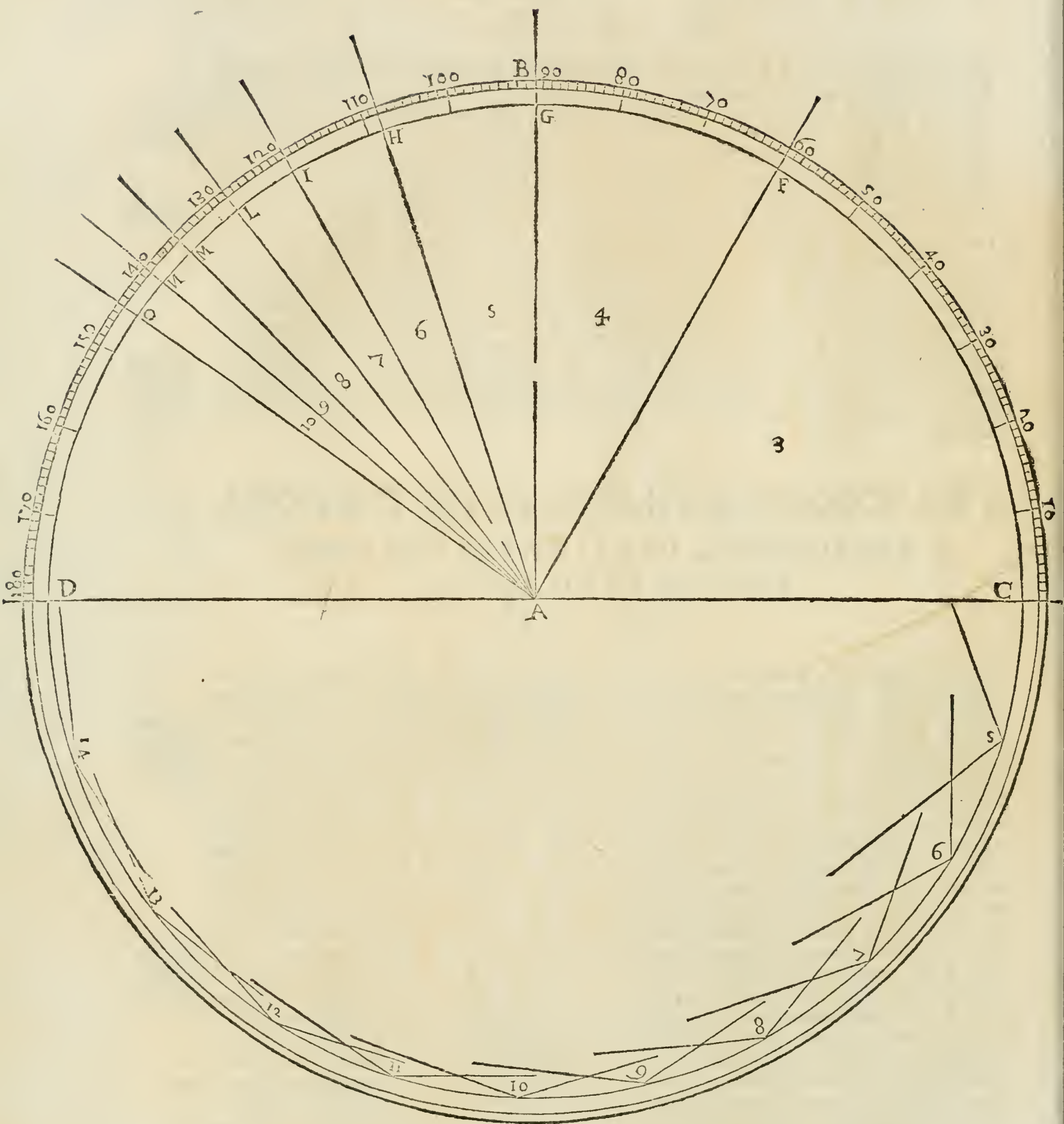
CAP. VI.

ALLA proportione, che si trouerà essere ne' compartimenti de' corpi sferici formati con vna semplice linea descritta d'intorno al suo cētro, si cauerà sempre senza alcun'errore la proportione di qual si voglia altro corpo, ò superficie, dipendendo il tutto da' compartimenti cauati da essa sua circonferenza; perche essendo eguali, ò ineguali tra di loro, verranno proportionatamente sempre simili tutti quelli, che da essi dipenderanno: benche di maggiore, ò di minore grandezza, come più piacerà, conforme però alle misure della scala, che si farà nel formare li disegni, ouero essequire l'opera, che andasse fatta reale. E perche al presente ne occorre trattare delle diuersità de gli angoli, che possono occorrere nelle Fortificationi, nel situarsi sopra li baluardi, sarà necessario l'hauere cognitione della diuersità, che si ritroua fra di loro, e conoscere per theorica le perfettioni, & imperfettioni, che possono apportare in atto pratico; e per essequir formisi il detto circolo sopra il centro A, si che la sua circonferenza sia la C D, la metà dellaquale si compartirà in cento ottanta gradi, che sarà quella parte del Zodiaco D G C, che stà sopra il nostro Orizonte, e compartendo meza tal circonferenza in tre parti, e tirata la linea al suo centro, si hauerà formato il triangolo di lati eguali, notato per 3, che sarà A F C, cioè di gradi sessanta sopra esso Orizonte C D, e compartendolo in due si formerà il quadro con l'angolo retto segnato per 4, che sarà A G C di gradi nouanta, & il quinto angolo sarà A C H di gradi cento ottanta; il sesto angolo sarà A C I di gradi cento venti; il settimo A C L di gradi cento venti otto, e l'ottauo A C M di gradi cento trentacinque; e quanto poi al nono, decimo, & altri, che seguono, si potrà con tal'ordine di compartimenti, e numeri, sapere la forma, e natura di tutti gli altri, che ne possono occorrere; si che venghino in vltimo con le sue due linee a farsi tanto ottusi, che si conuerta in vna sola retta, & eguale al detto suo Orizonte, che sarà al fine de' gradi cento ottanta. Potendosi ancora vedere nell'altra parte sotto esso Orizonte C D gli angoli cauati da tutta la circonferenza di esso circolo, e notati co'l suo numero, cioè dal quinto, fino al quartodecimo eguali nelle loro basi a' primi detti di sopra; co'l mezo de' quali, e de' sudetti gradi si potrà sempre fondatamente, non solo nelle dispute, ma nelle operationi determinare le difese della Fortezza senza alcun'errore.

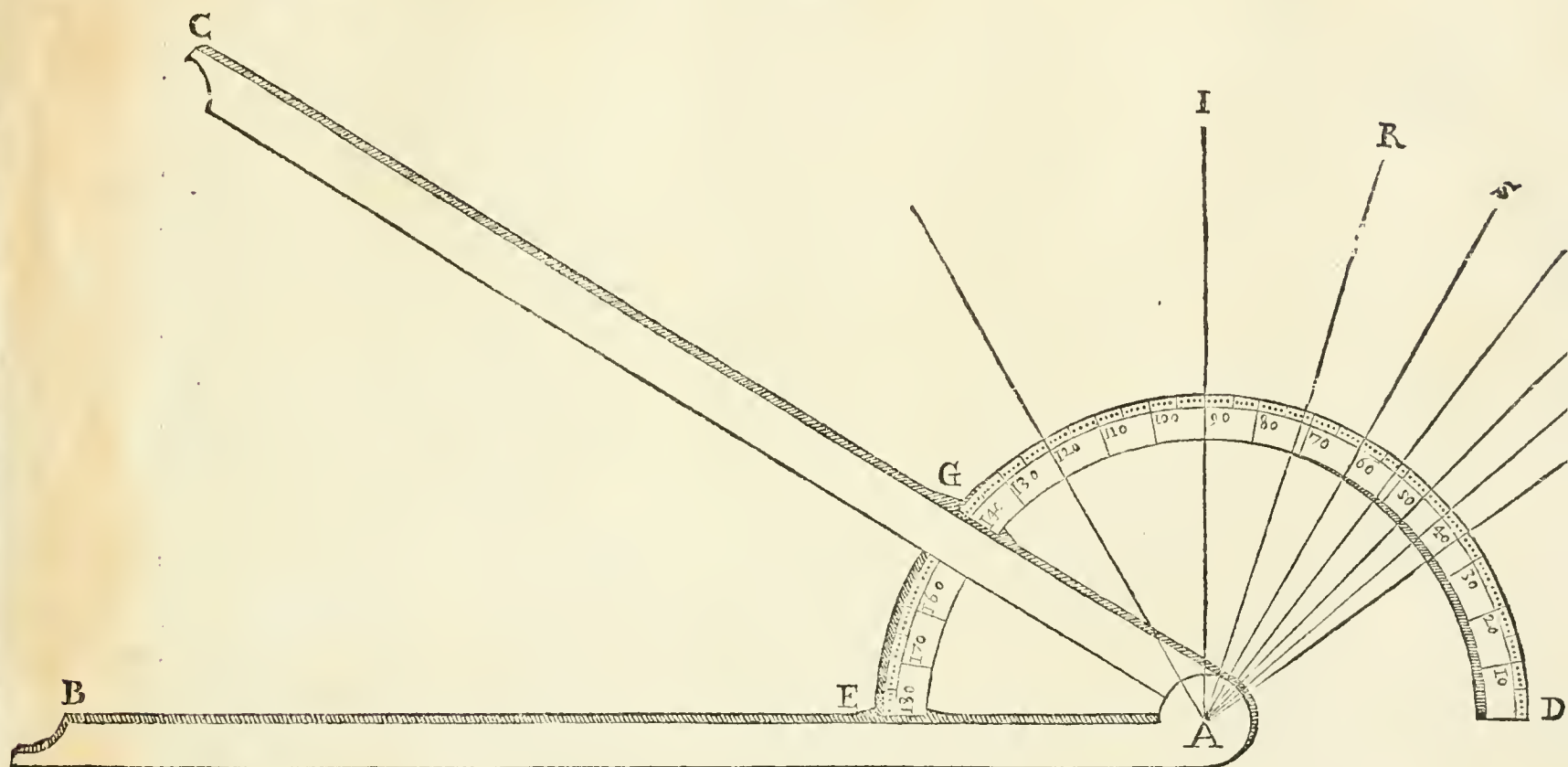
S Cōpartimēti di circoli, & perfettioni de gli angoli.

T Angoli di diuerse forme, con li suoi gradi.

V Gradi de gli angoli, e sua notitia necessaria.

B
G
H
I
L
M
N
O
F
A
D
C
S
90
80
70
60
50
40
30
100
110
120
130
140
150
160
170
180
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

STRVMENTO DA PIGLIARE GLI ANGOLI, E TRASPORTARGLI IN DIVERSE GRANDEZZE. CAP. VII.

SARA l'istrumento proposto vna squadra zotta, ouer mobile, come nel seguente disegno per ABC si vede, laquale deue esser fabricata di ottone, e con molta diligenza composta, cioè fatta con due righe a modo di compasso congiunte insieme nelle teste, ouero centro A; doue alquanto lontano deue esser commesso il semicircolo DE compartito in cento ottanta gradi, che sarà eguale al soprascritto, doue si potranno vedere tutti gli angoli, come s'è detto, e si vede nel presente disegno. Auertendo, che la testa del semicircolo E sia incassata, e ferma immobile nella grossezza della parte AB, & l'altra AC si

X Squadra zotta, con la sua fattura.

sarà passare per il vacuo G, si che allargando la parte AC venga il detto semicircolo a scorrere per insino al fine della sua testa D, & essendo A centro, & AD la metà del diametro DE, la proportione che hauerà l'angolo AGE nell'aprire, e serrare la parte AC, sarà sempre l'istessa dell' ABC; sendoui solo differenza la grandezza dello strumento, che mostra l'angolo in maggiore, ò in minor forma, benche per la proportione delle sue misure sia sempre vn'istesso, & nelle occasioni apporterà il commodo di trasportare li disegni di grandi in piccoli, ouero di piccoli in grandi, conforme a esse misure, non occorrendo saper' altro, che il numero delli gradi della sua base EG, che senza alcun'errore, ne mostrerà la forma dell'angolo contenuto sopra il detto centro A, acciò si possa trasportar da vn disegno all'altro, ò tirare le corde d'vn baluardo, ouero tutto il corpo della Fortezza, che si volesse fabricare, nel disegnare li suoi fondamenti; e per essempio diremo voler al presente formare l'angolo retto, però si allargherà la parte mobile C, per insino al segno I, si che venga sopra la linea AI, cioè al fine delli nouanta gradi, & si hauerà formato il detto angolo retto ABI, si come ancora aprendola per insino R a gradi cent'otto, cominciandosi però a numerare dalla parte E si hauerà il quinto angolo, & in S il sesto; e con tal'ordine si essequiranno tutti gli altri, che occorreranno, potendo per via de' numeri sapere la forma, e la natura di detti angoli per poterli fortificare.

Y Il modo di trasportare li disegni, e ridurli proportionatamẽte in diuerse grandezze.

COME SI DEBBONO FORMARE LE PIAZZE, ET LE DIFESE DELLA FORTEZZA.

CAP. VIII.

A Difesa delli fianchi principalissima nelle Fortezze.

PER formare le parti interiori della Fortezza, si mostreranno li due seguenti baluardi, che saranno eguali all'ottangolo detto di sopra (benche di forma maggiore) e questo per poter vedere più distintamente le misure, & proportioni delle sue piazze, e difese; e massime quelle delli fianchi, doue debbono stare l'artiglierie; poi che come parte di molta importanza non ci si vserà mai tanta diligenza, che basti, essendo questi gli occhi del baluardo, che è capo del corpo della Fortezza, peroche perdendogli, ò restando impediti, non potrebbe scoprire il nemico per offenderlo, & tenerlo lontano; onde potrassi assimigliare essa Fortezza al corpo humano, che formato proportionatamente con li membri gagliardi hauerà sempre molta forza nel difendersi; e però s'intenderà il baluardo come capo, li fianchi come occhi, le piazze delle artiglierie, come braccia, le cortine come corpo capace da contenere in se tutte le parti interiori, & necessarie per mantenersi, & in vltimo le sortite saranno le gambe. Si che dato a vn così fatto corpo tanto spirito, che gli basti a conseruare le sue forze (che sarà quel numero di soldati, & monitioni, che al suo luogo diremo) verrà a riceuere la sua maggiore perfettione. Et per non errare in alcuna parte nel formare esso corpo, ci doueremo gouernare non solo con la ragione, & proportione delle materie; ma con l'esperienza delle offese riceuute da potente nemico, contro lequali anticipando le difese, facil cosa sarà a conseruarsi. Nè ci seruiremo dell'vso osseruato da quelli, che hanno per li tempi passati fortificato, con tanta spesa, e poca difesa, e massime contro le batterie: Nè manco osserueremo tante, & così diuerse opinioni scritte da altri Autori, ma sì bene ne piglieremo vna sola per la migliore, come del tutto se ne addurrà le ragioni nel Dialogo posto nel fine di questo Libro; Bēche per l'ordinario soglia hauere più credito quello, che vien fatto con l'autorità dell'vso, che quello, che si doueria fare con la esperienza delli successi. Nondimeno l'huomo sauio deue sempre pigliare la buona parte, e senza passione alcuna lasciarsi guidare non dall'vsanze, ma sì bene dalla ragione. E per descriuer le parti interiori della proposta Fortezza, si sono formati li detti due baluardi A B, con la larghezza del suo fosso, e contrascarpa M O. Et prima per mostrare la grossezza, che deue hauere la muraglia d'intorno a essi baluardi, e cortine, si tiri vna seconda linea paralella alla prima (che si disse nel descriuere le dette piante) & lontana per il più, tre braccia, che tanto proporremo sia la grossezza di essa muraglia; e per formare dipoi il fianco si tirerà la linea I E paralella alla parte di fuori N G; & lontana braccia ven ti vno, che sarà la grossezza delli merloni T V, che debbono coprire le cannoniere I F D con tutta la piazza K L. E per fare esse cannoniere si deue auuertire, che le artiglierie della piazza I E di esso fianco, non debbono scoprire altro, che la larghezza del fosso, che sarà la parte opposita della contrascarpa M L; però si formerà prima quella vicino alla cortina, tirando la linea del segno I, che termini nell'angolo della contrascarpa M (come per la punteggiata si vede) notando solo quella parte, che viene nella grossezza del merlone; dipoi si tirerà vna seconda linea verso la spalla, lontana dalla prima circa tre braccia, che si intersechi sopra il mezo di essa prima tanto, che scopra la lunghezza della cortina, e si verrà hauer formata la cannoniera I N larga in bocca da ogni parte per il manco vn passo, ouero conforme a quanto verrà per iscoprire la detta parte della contrascarpa M; & nel mezo doue esse linee saranno intersecate, si allargherà (per lo più) due piedi, che sarà la larghezza della sua gola, & il simile si farà nel formare la seconda cannoniera di mezo, cioè la prima linea F deue corrispondere, ouero scoprire il detto angolo M; la seconda, che sarà nel mezo douerà similmente scoprire la detta larghezza, & per il manco la metà della lunghezza della cortina; & per la terza, & vltima cannoniera vicino alla spalla, si douerà tirare la linea D G, che corrisponda appresso l'angolo Q del baluardo A, almanco dieci passa dentro la scarpa di sopra, che sarà in &. Douendo la dirittura della gola G C del fianco terminare al segno P, & far la bocca della detta cannoniera di fuori G almanco larga vn passo, e che dalla parte più larga di dentro E si possa con l'artiglieria scoprire similmente la metà della cortina, con la fronte del baluardo opposito, ma solo terminare doue è il segno &, acciò l'angolo Q resti con lo spacio Q &, e che l'altezza del terrapieno venga a coprire la detta cannoniera doppo il ritiramento della sua scarpa; atteso, che piantando il nemico l'artiglierie fuori della contrascarpa per quanto è la larghezza del fosso incontro il segno L non possa scoprire essa cannoniera G, cosa, che in alcun modo, non deue mai poter fare, douendo esser quella, che si deue sempre conseruare per la difesa della fronte P Q nel battere in batteria, & offendere esso nemico, quando che con la zappa, ò altro se gli cacciasse sotto: Effetto che ancor

B Membri della Fortezza assomigliati à quelli del corpo humano.

C La Fortezza deue essere formata con forme alle moderne offese, & non all'vso ātico.

D Difesa che debbono fare le cannoniere del fiāco.

E Cannoniere del fianco, e come si formino.

F Vna cannoniera del fiāco deue sempre restare sicura dall'offesa del nemico.

ancor deue fare la cannoniera, che ſi douerà fare in barba ſopra la ſpalla. In quanto poi al volere ſcouare con queſte cannoniere la dirittura della contraſcarpa OM queſto ſuccederà molte volte diuerſamente, conforme però alla natura de gli angoli, ſopra liquali ſi fortifica, ſe già non ſi voleſſe fare il foſſo ſtretto incontro la ſpalla, & largo verſo la punta del baluardo; opera, che per molte cauſe non ſtaria bene; benche in queſta pianta particolarmente la detta contraſcarpa poſſa venire ſcouata dal fianco, ſe però le fronti delli ſuoi baluardi pigliaſſero la diſeſa dal mezo della cortina, come ſi diſſe poterſi fare, & ſi vede per l'angolo Q delle due linee punteggiate.

G
Cauſa perche la cõtraſcarpa molte volte ne viẽ ſcouata dalle artiglierie del fianco.

Et perche ſi vegga chiaramente ancora il diſordine, che ſeguirebbe, quando ſi voleſſe ſempre fare, che la contraſcarpa veniſſe paralella alla fronte (cioè che la MO fuſſe ſcoperta dal fianco, ſi che poteſſero le ſue cannoniere ſcoprire l'angolo O) dico che ſarebbe neceſſario far il tiro IOX, & incorrere in tre notabiliſſimi diſordini; cioè prima ſi verrà ad allargare il doppio più la bocca della cannoniera N; ſecondo indebolire il merlone T; terzo, & vltimo, che è di aſſai maggiore importanza, ſi verrà a dar commodo al nemico, che ſtando coperto nella lunghezza della contraſcarpa, & larghezza della ſpianata XM, potrà prima con li moſchettieri berſagliare, & ammazzare li bombardieri, & con l'artiglierie poi, hauer quel tanto più commodo da potere imboccare, & rouinare li fianchi, potendole piantare così da vicino, e con tanto maggiore ſpatio, onde ſi vede manifeſto, che ſaria diſordine grandiſſimo ſenza vtile alcuno, maſſime potendo tal parte di contraſcarpa eſſer ſcoperta, e diſeſa da i caualieri, & altre piazze di ſopra, come ſi dirà.

H
Imperfettione del fianco quando che fuſſe ſcoperto dalla ſpianata.

E per tornare alla fattura di detta pianta, ſi douerà auuertire, che nel formare la groſſezza de' due merloni TV; Il primo ſegnato T vuole eſſere il terzo più groſſo, che non ſarà l'altro V, come quello, che aſſai più viene eſpoſto all'eſſer ſcoperto, & offeſo dal nemico; E però nel formare la piazza di eſſo fianco ſi douerà tirare, come s'è detto, la linea di dentro EI, laquale deue eſſere più lunga di quella di fuori NG per il manco braccia noue, cioè ſei almanco ne deue riſaltare dentro la cortina, e far l'angolo I, e tre braccia verſo la ſpalla E.

I
Diuerſe groſſezze di merloni.

Et queſto ſi fà, accioche li bombardieri habbino in tal luogo ſpatio cõmodo di poterci ſtare, & maneggiare li pezzi con le manouelle; la larghezza di tutta la piazza KE ſi farà al più braccia trenta, & la lunghezza dall'altra parte LK verrà circa a quarantaſei, per allungarſi la linea IL nella teſta L, douendo eſſer tirata alla dirittura dell'angolo M, accioche la caſſa del pezzo dell'artiglieria non poſſa nel ritirarſi vrtare nella muraglia.

K
Cõmodità, che debbono hauere li bõbardieri nelle piazze, per maneggiare li pezzi

Deueſi poi diſegnare la ſtrada LH, che paſſa ſotto il terrapieno larga braccia noue, & in vltimo la ſortita RS, laquale ſi farà ſopra l'iſteſſo piano della piazza doue ſi deſcenderà nel foſſo, per il diritto della gola GC, cioè da alto l'entrata ſarà KS, & da baſſo in R ſarà l'vſcita con la porta G, ſotto la cannoniera, e nel più coperto luogo della Fortezza. Per laqual ſortita doueranno poter paſſare non ſolo gli huomini a cauallo, ma ancora li pezzi delle artiglierie; però biſogna che ſia commoda, facile, e ſicura per potere eſſequire li ſeruitij di maggior' importanza, come ſono il ſortire in tutte le occaſioni fuori, e dentro della Fortezza, per la diſeſa del foſſo.

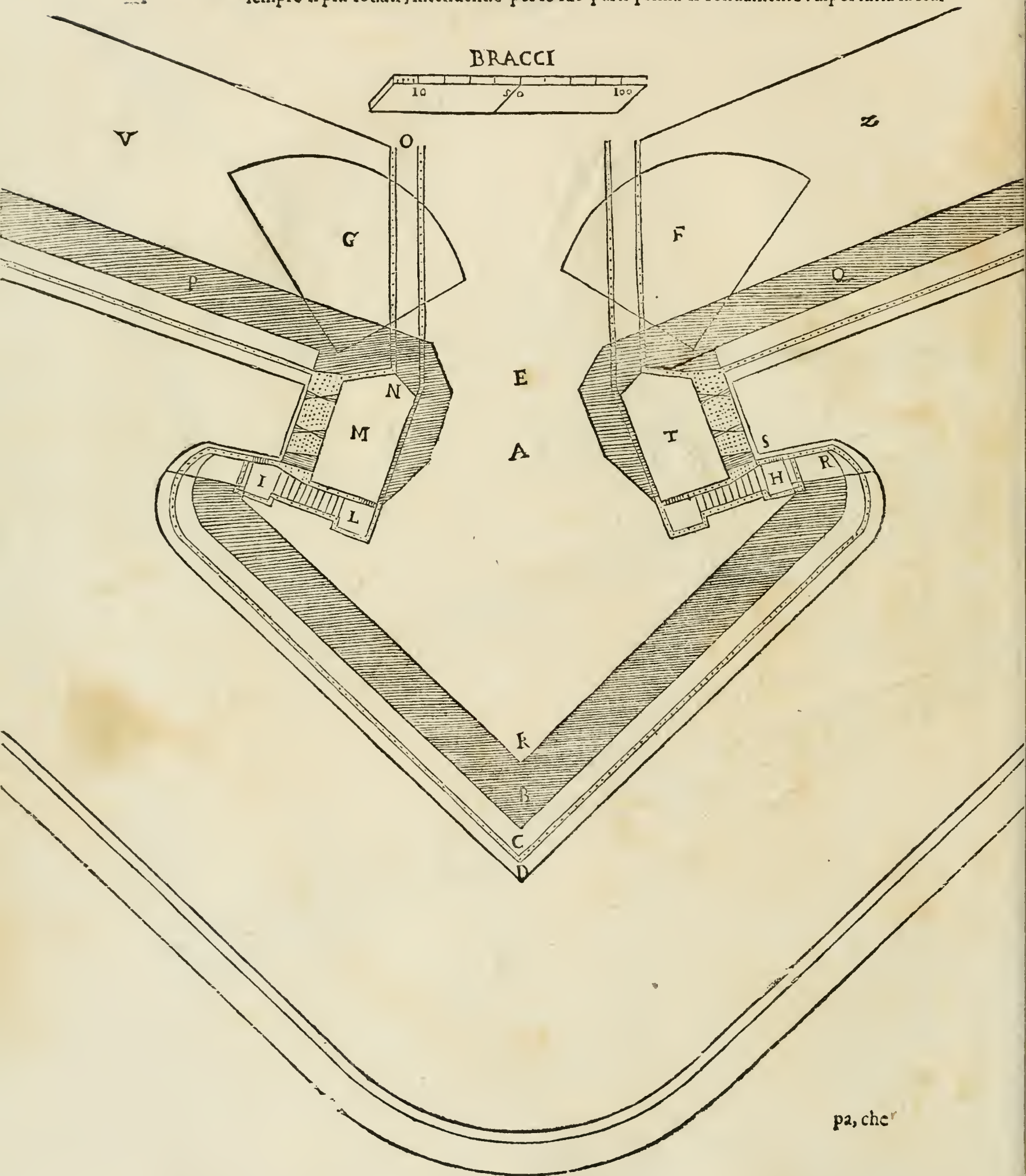
L
La ſortita ſi deue fare nel la più coperta parte della Fortezza.

Et formate, che ſi haueranno le cannoniere, ſtrade, piazze, e ſortita, ſi tireranno le linee paralelle lontane due braccia in circa, che ſarà la groſſezza del muro, che deue circondare eſſe piazze per ſoſtentare il terrapieno. Et queſte muraglie di piazze, e ſtrade coperte s'intendono farſi nelli fianchi, fatti con due piazze, cioè la baſſa, & alta: benche queſte a molti non piacciano, credendo eſſi, che ſia aſſai più vtile, e di manco ſpeſa il farne vna ſola; nondimeno per le ragioni, che ſi diranno nel Dialogo al quartodecimo Capitolo; ſpero ſaranno riconoſciute tali oppoſitioni molto dannoſe per la diſeſa, che ne apporta vna ſol piazza. Et però ſi douerà fare elettione della migliore opinione, allaquale mi rimetto ſempre.

BRACCI
PASSI
B
A

COME SI DEBBONO DISEGNARE LE PIANTE DELLE Fortezze, che mostrino la scarpa delle muraglie, & de' terrapieni con la grossezza delli suoi parapetti. CAP. IX.

TRA tutti li disegni, & particolarmente quelli, che con maggior facilità nel formare le Fortezze verranno a mostrare tutte le sue parti con apparenti, & chiare misure, saranno sempre li più lodati, intendendo per le sue parti prima il fondamento: dipoi tutta la scar-

pa, che

pa, che và nell'altezza, e grossezza delle muraglie, e difese di terra, con laquale dimostratione, si vedranno interiormente ancora tutti gli effetti, che douerà fare essa Fortezza, auanti che si fabrichi, cioè quanto vengano lunghe le difese, e grandi le piazze, & quanto ne viene ad essere consummato da i ritiramenti, che fanno le altezze delle muraglie, e terrapieni fatti a scarpa. Doue molti sono restati ingannati, hauendo fabricato conforme alle misure della pianta senza hauer' anteuisto il ristringere delle piazze, lequali al fine sono restate molto difettose; onde è conuenuto poi rifare essa scarpa, ouero per fuggire il disordine della dupplicata spesa farne vn'altra maggiore, formando la muraglia, e terrapieno con poca scarpa e rouinosissima. Ma formandosi bene, e con giuste misure essa pianta, si potrà sempre antiuedere tutti gli inconuenienti, senza fare alcun'errore nell'essequire l'opera, con quella maggior facilità, che si possa desiderare, massime potendosi con la scala misurare ogni sua minima parte. Et per ciò fare si formerà il soprascritto baluardo sopra l'angolo interiore A, con vna sola linea (come si disse nel primo Capitolo.) Et prima si deue sapere, che in due modi principali, si possono formare li disegni, con che si douerà rappresentare le piante delle Fortezze, cioè che mostrino le misure nel fondamento, sopra il piano del fondo della fossa, si come mostra il disegno; secondariamente che mostrino esse sue misure sopra al piano del sito. In quanto al primo, benche venga vsato per maggior facilità, nondimeno douendosi disegnare la pianta della Fortezza, non sopra il piano del fondo del fosso, per non essersi ancor cauato; ma sopra al piano del sito, per douerlo cauare, si potria nel pigliare tali sue misure nel fondo incorrere in qualche errore, cioè per quello che di più, occupa la scarpa della muraglia, da fare sotto il piano di esso sito, benche tal diuersità accada solo per quanto tiene la larghezza del fianco, & grossezza della spalla; cioè pigliandosi le sue misure da basso nel piano della fosa, e non sopra il sito, il detto fianco si verrebbe quel tanto più allargare, quanto che importasse la scarpa della cortina, & quel del diritto della spalla, e similmente esa spalla verrebbe più stretta la quantità di detta sua scarpa. In quanto poi alla fronte del baluardo, e sua cortina queste si conseruano con vna stesa proportione ritirandosi di sopra, & allargandosi di sotto egualmente. Et però sarà sempre bene terminare queste sue misure sopra il piano del sito, doue si douerà disegnare la Fortezza. Et per osseruare l'ordine nel descriuere ese piante, proporremo hauer formato, per esempio, il baluardo, con vna semplice linea, come si dise, & che la sua muraglia nel fondamento debba eser grosa braccia tre, e vada alta diciotto con la metà di scarpa. E poi con vna seconda linea si noti la detta scarpa che sarà di braccia noue, & appreso con vn'altra terza linea, par paralella, lontana vn braccio, e mezo, che mostrerà la grossezza di detta muraglia al fine di essa sua altezza, si che lo spatio D, contenuto con le tre linee sarà la scarpa con la grossezza della muraglia, laquale scarpa non è vsata fare per quanto tiene la larghezza del fianco, con la lunghezza del diritto della spalla; e questo perche sendo il fianco tra due muraglie serrato vien giudicato, che possa star sicuro, senza la detta grande scarpa; & per il diritto della spalla dicono, che tale scarpa impedisce la vista della cannoniera nello scoprire il fosso. Ma essendo questo vn'vso male inteso, e molto dannoso; giudico per ciò esser necessario far' in tal parte l'istessa scarpa, che si farà nelle altre, ò almeno con vn terzo della sua altezza; perche aggiungendogli basa, e fermo piede ne apporta sicurtà a tutta l'opera, che è quello che si deue sempre procurar di fare, e massime in parte così importante; Non hauendo luogo di verità, l'oppositione fatta alla scarpa di detto diritto, cioè che occupi la vista alla cannoniera, che gli stà vicino, perche fà l'istessa linea che douerà fare il tiro per scoprire, e difendere il fosso, nè manco che lo spatio del fianco, per esser così ristretto venga sicuro; e massime dalle batterie, e nel sostentare le cannoniere con le difese de' merloni.
Segue poi sopra l'altezza di detta muraglia, che si propone sia il piano del sito doppo la strada delle ronde, come si dirà, l'alzato dello scarpone, che douerà fare il terrapieno fino all'altezza delle piazze con le sue difese, ilquale proporremo vada alto braccia diciotto, con cinque sesti di scarpa, laquale si mostrerà con la quarta linea paralella alla muraglia per lo spatio C, di braccia quindeci; Segue per vltimo nella fronte del baluardo la grossezza del parapetto B di braccia diciotto, si che sopra il piano del fosso la piazza del baluardo con le sue cortine, si verrà a ristringere lo spatio RK, & sopra il sito (che douemmo prima considerare) CK. Inquanto poi a quello si ricerca per la sua sicurtà, e commodo de' fianchi, sopra la muraglia del diritto della spalla, deue il terrapieno esser' alzato senza scarpa, e sostentato con altra muraglia fatta sopra la prima, ma senza scarpa; & questo si farà acciò il fianco resti più coperto, e la detta spalla con più piazza di sopra, massime sendo tale altezza sicura dall'offese del nemico, e doue si caua la cannoniera R detta in barba nella grossezza del parapetto; e sotto và fabricato prima la sortita IL, con la piazza del fianco M, e strada NO, lequali strade, e sortite vanno coperte dal terrapieno, restando libere le piazze de' fianchi MT, cioè scoperte di sopra, e dauanti coperte con l'altezze de' merloni doue sono le sue cannoniere (nel modo che al suo luogo si

A Molti sono restati ingannati per non antiuedere gli effetti delle scarpe.

B Doue si debbono pigliare le misure nella Fortezza.

C Come si disegni la Fortezza in pianta.

D Diritto della gola del fianco fatto con la scarpa.

E Giassa misura dell'angolo interiore del baluardo.

go si dirà) la larghezza poi che douerà restare nella gola del baluardo A tra l'vna, e l'altra piazza doppo le sue difese, douerà essere almanco di braccia sessanta, douendosi però fare l'angolo interiore del baluardo largo a linea retta passa sessanta. Seguono le cortine fatte con l'istesso ordine di scarpe, e parapetti P Q con le piazze terrapienate V Z, li due caualieri F G, si debbono far sopra al principio di tutte le cortine, & che la distantia tra l'vno, e l'altro, sopra la gola del baluardo sia circa passi trenta, i quali caualieri si potranno fabricare di forma circolare, come più commoda dell'angolare, benche l'vna, e l'altra ne apporti perfetta difesa.

COME SI DEBBONO FONDARE LE MVRAGLIE; ET PERCHE SI DEVE FARE LA SCARPA A QVELLE DELLE FORTEZZE.

CAP. X.

A Principali considerationi nel determinare le opere.

VTTI quelli, che fanno fabricare, doueriano al parer mio sempre riguardare a due principali cose; prima alla stabilità dell'opera, acciò la fabrica si conserui lungo tempo; poi alla commodità dell'vso a che sarà dedicata. In quanto alla prima, che sarà al nostro proposito, bisognerà con molta diligenza riguardare al suo fondamento; atteso, che formando vna machina di materia graue, & non le facendo sotto il sostegno proportionato al suo peso, saremmo certi, che presto andrà in rouina; e però si deuono fare li fondamenti delle muraglie tanto profondi, e grossi, che bastino a poter sostentare tutto il corpo della fabrica, conforme però sempre alla natura del sito; Perche douendo fondare sopra il sasso, ò altra materia dura, ogni sorte di fondamento ne seruirà, pur che il principio della muraglia sia sempre più grosso del resto, si che posa far base, e fermo piede a eso suo corpo, & occorrendo fondare in luogo paludoso, doppo alla profondità, e larghezza, che si darà di più alla sua pianta, si deue prima riempire il suo fondamento di spessi, e lunghi pali di legname verde, liquali vi sieno fitti con gli strumenti addimandati battipali, si che l'vno tocchi l'altro con la testa, e venghino a formare il piano, e principio della muraglia, che si deue fare con pietre grosse, e bene spianate; douendosi ancora sempre riguardare alla natura della materia con che si douerà operare, e particolarmente seruirsi della esperienza dell'opere antiche; & ancora sapere, che in due modi soli ese muraglie posono sostentare il peso loro, sopra il detto suo fondamento; il primo sarà quello, che si poserà perpendicolare, come sono le fabriche delle Torri, e Palazzi, doue che ogni mediocre grosezza di muraglia sarà atta a sostentar qual si voglia gran peso, pur che il fondamento stia fermo, ouer calando posa farlo egualmente da ogni parte. Il secondo è quello, che deue eser sostentato dalle muraglie della Fortezza, che sarà il terrapieno, perche non perpendicolare se gli posa sopra, ma per fianco la viene a violentare, doue che esa muraglia non hà altra maggior potenza, se non quella, che gli apporta la grosezza, e durezza del suo corpo, si che facendola perpendicolare, come quelle delle proposte Torri, e Palazzi, facil cosa sarebbe, che dese la volta, & andase in rouina per il peso che riceue. Et questo così fatto disordine si vede naturalmente accadere in tutte le altezze composte di materia frangibile, esposte al moto, & alla rouina, si come è la terra, e le pietre non ben fermate; perche (si come l'esperienza ne mostra) sempre che tal sua altezza non habbia sostegno, ò scarpa fatta con l'arte, ouero che con l'istesa sua materia non se ne habbia fatta nel cascare tanta, che per natura li basti a potersi sostentare, non hà mai fine tal sua rouina, venendosi con la detta scarpa a conseruarsi ancora gli istessi monti naturali. E volendo con l'arte supplire a tal difetto sarà necessario formare la muraglia della Fortezza con tanta scarpa, che basti, come s'è detto, si che venga a fare vn corpo condensato dall'arte, & dalla natura della calcina, che possa sostentare il terrapieno, con laqual scarpa si viene a formare vna linea immobile, che si oppone a quella mobile, che potesse fare il moto della terra, ò altra materia, sì per il suo proprio peso, come ancora aiutata dalle pioggie, per lequali essa terra si viene a mollificare sotto, e farsi mobile, e mancandogli poi il sostegno del suo fondamento, viene a pigliare il moto, e concorrere a quella parte più debile, che sarà verso il fosso, doue deue esser fabricata la detta muraglia; laquale con la sua scarpa verrà a fare l'istesso effetto, che fanno li puntelli de' traui, che si mettono alle facciate, ouero pareti delle case, quando per la rottura delle sue muraglie mostrano voler rouinare, i quali puntelli così messi a scarpa si oppongono al moto della rouina, che anco lei fà l'istessa linea, e sostegno qual si vo-

B Cõforme al la natura de' siti si deue vsar diligenza nel fondar la muraglia.

C La esperiẽza delle opere fatte ne deue ammaestrare.

D Peso perpendicolare facilmente vie ne sostentato dal buon fondamento.

E Peso nõ perpendicolare difficilmente vien sostẽtato.

F Terrapieni, & effetti delle sue altezze

G Causa delle rouine de' terrapieni.

glia

glia peso; E però tanto quanto sarà maggiore la detta scarpa, tanto più farà migliore effetto, massime per l'altra scarpa, che si douerà lasciare di dentro al terrapieno naturale; acciò venga ad essere manco rouinoso. Et essendo diuerse le occasioni nel fabricare queste scarpe, sì per le sue altezze, come per la diuersità delle materie, con che saranno fabricate per seruitio della Fortezza; si mostrerà per li seguenti profili la loro diuersità, cioè A B si propone sia l'altezza della muraglia, che habbia la scarpa A C, che sarà di ogni cinque di altezza vno di scarpa, & il secondo F ne hauerà d'ogni quattro vno, cioè vn quarto della sua altezza D E, & il segnato G H I ne hauerà vn terzo, & lo M L R ne hauerà la metà, che sarà d'ogni quattro due. Il segnato P Q S due terzi, l'altro N O T, li cinque sesti, & l'vltimo V X Y sarà eguale alla sua altezza. Auertendosi, che parte di queste scarpe debbono seruire per le altezze delle muraglie, e parte per il terrapieno; cioè, quelle delle muraglie saranno dal quinto, per insino alla metà, douendosi essa muraglia fabricare con tanto pendere in dentro nel piano della sua grossezza quanto sarà la scarpa, che hauerà di fuori, cioè che le staggie con che verranno tirate le corde, faccino sempre angolo retto con detta sua grossezza; & particolarmente tutti li quadroni di pietra lauorata, e squadrata, che si metteranno in opera per la camicia di fuori, da sua posta venghino a far la scarpa, che deue hauere. Perche in tal modo tutte le pietre così congiunte, e concatenate insieme verranno con tutto il corpo della muraglia vnitamente a opporsi a qual si voglia moto di peso, per sostentarlo. In quanto alla scarpa de' terrapieni, si farà conforme alla bontà della terra; & particolarmente all'altezza in che doueranno andare; perche douendogli fare alti, per essempio, due passi, se gli potrebbe dare d'ogni quattro tre; ma a quelle che vanno alte quattro, e cinque passa, non se gli deue mai dar manco delli cinque sesti; e quando ancora la terra non fusse più che buona, se li darà tanta scarpa quanta sarà la sua altezza; perche dalla rouina di questa così fatta opera ne dipende la perdita delle difese, & insieme quella della Fortezza, seruendo l'altezza, che hauerà la muraglia da basso, per impedire la salita al nemico, quando però da alcuni fusse fatta oppositione alla molta scarpa del terrapieno, come più oltre si dirà.

H Effetto delle scarpe.

I Diuerse forme di scarpe

K Scarpe, che possono seruire per le muraglie.

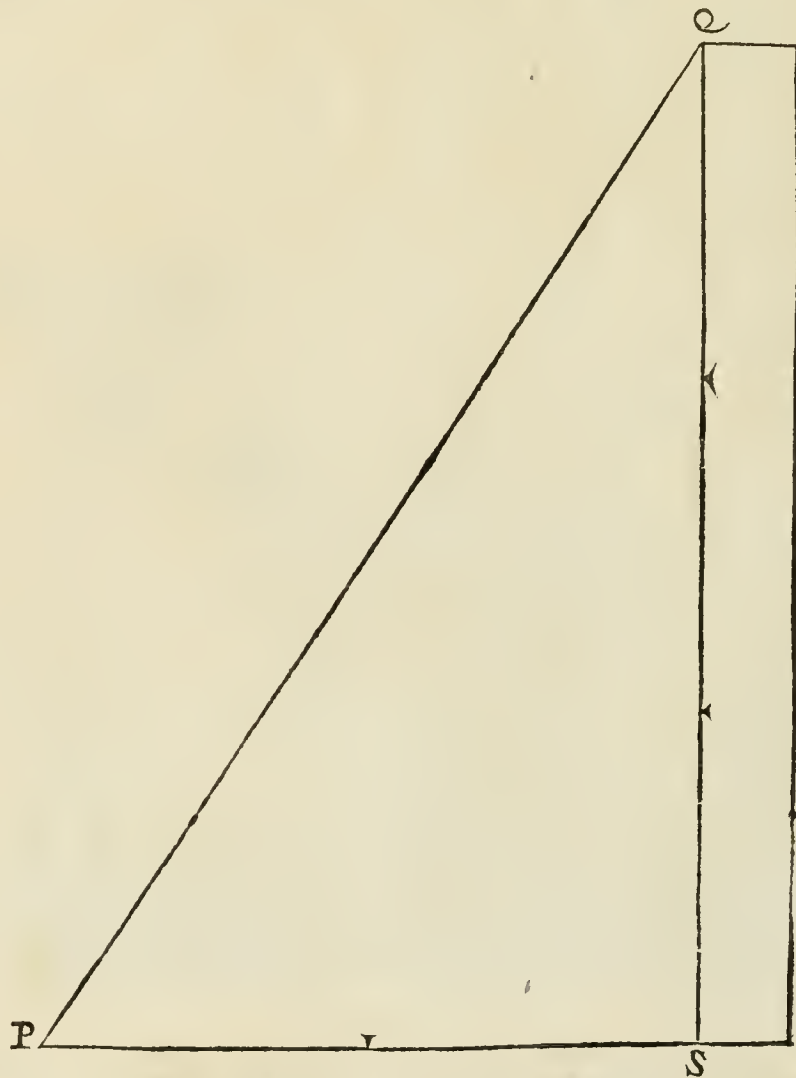
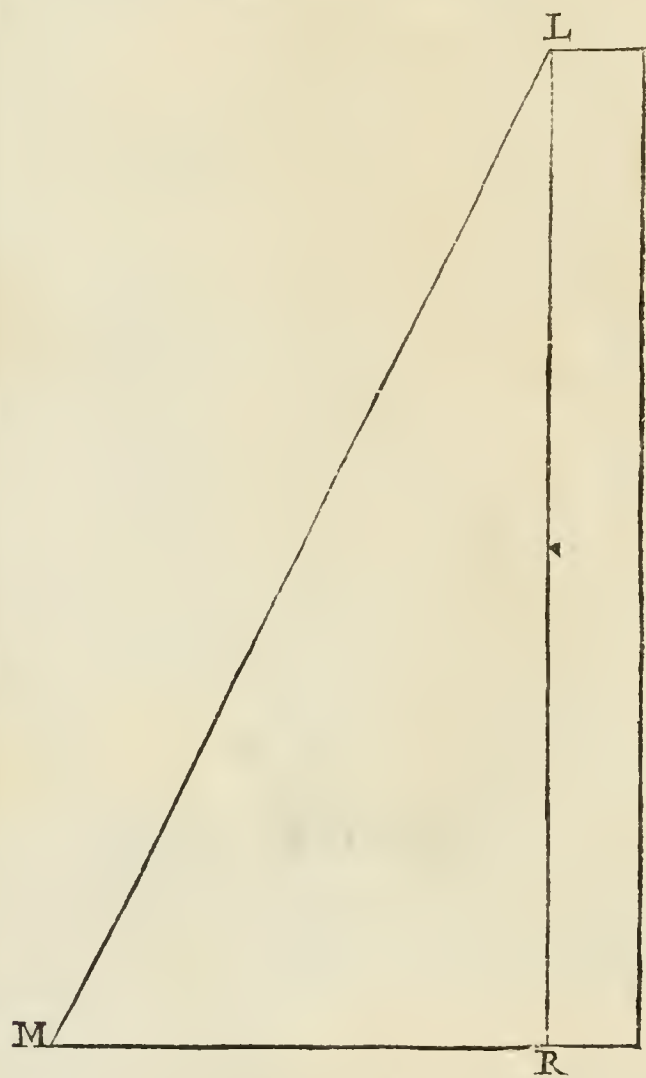
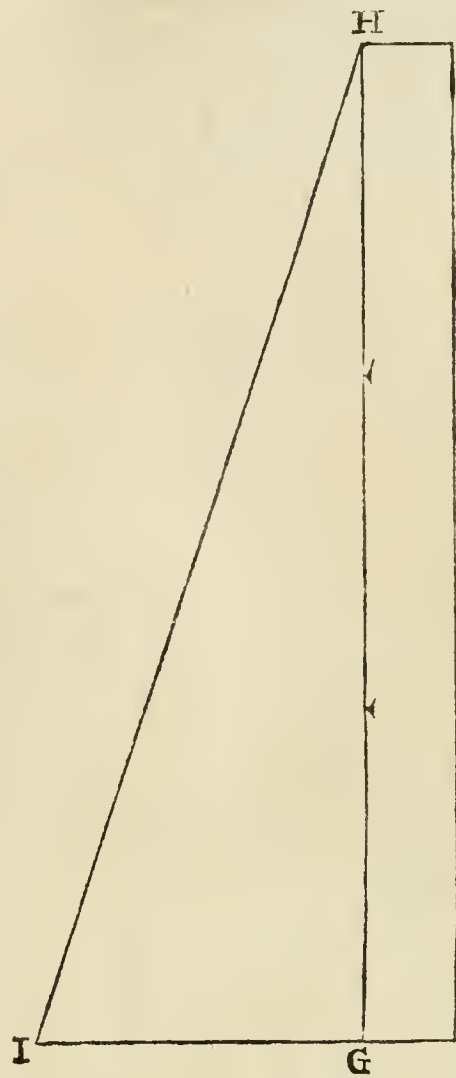
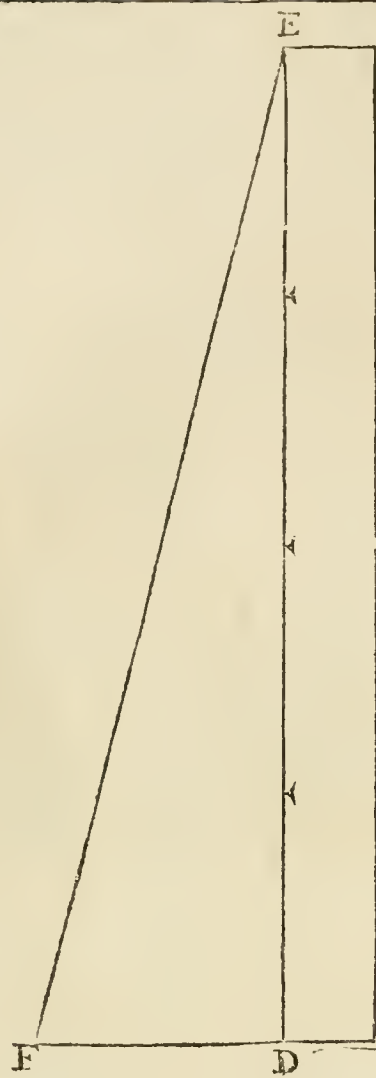
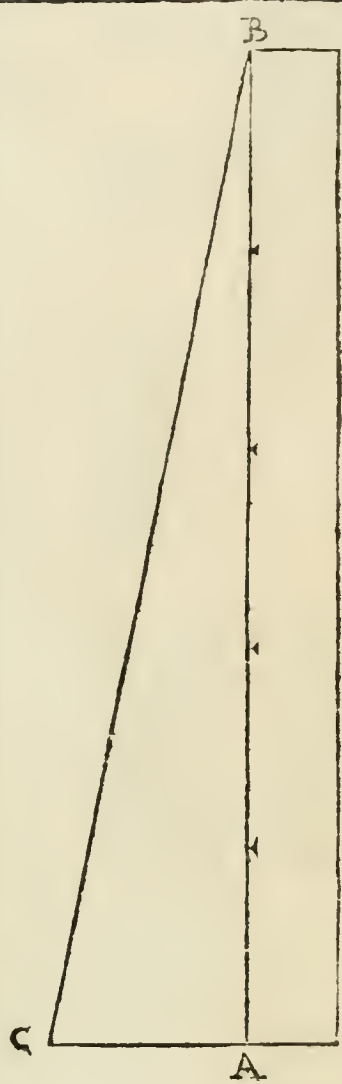
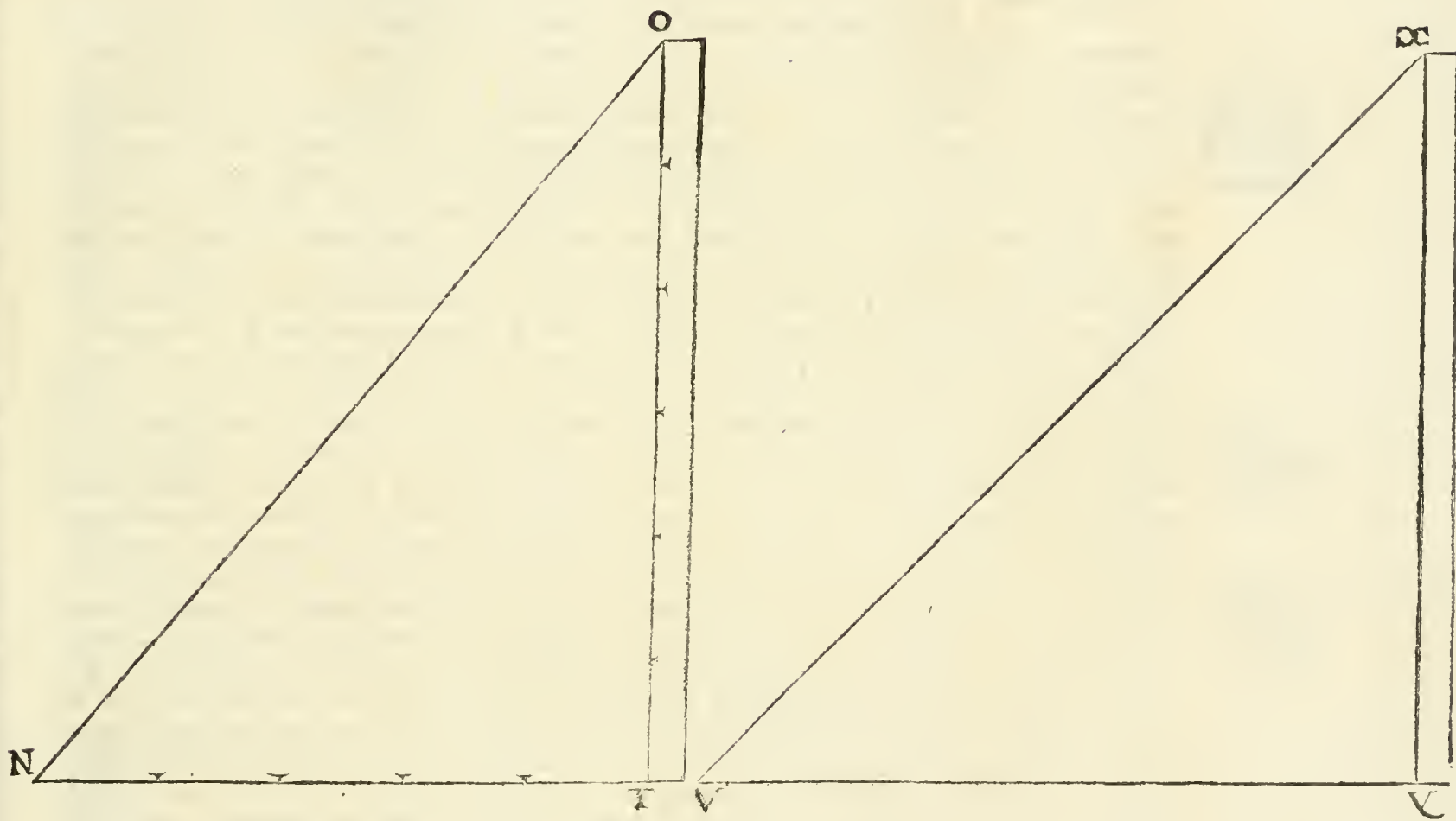
L Come si deue fare il piano della grossezza del muro.

M Scarpe da vsare nelle altezze de' terrapieni.

N Le grãdi scarpe de' terrapieni apportano gran sicurtà alla Fortezza.

PROFILO

B
E
H
C
A
F
D
I
G
L
Q
M
R
P
S

O
N
T
V
V

PROFILO GRATICOLATO,

CHE MOSTRA TVTTE LE SCARPE, ET ALTEZZE DELLA FORTEZZA, CON LA LARGHEZZA, E PROFONDITA' DEL FOSSO.

CAP. XI.

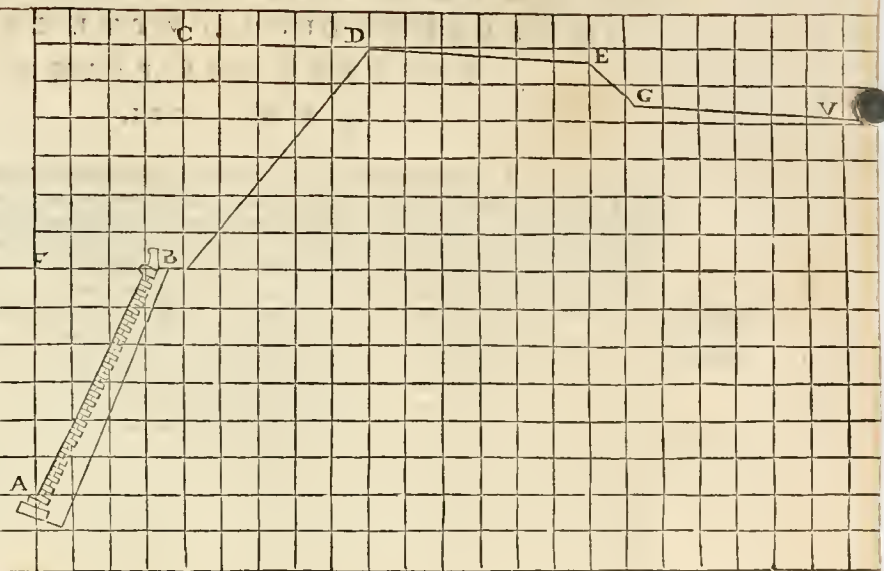
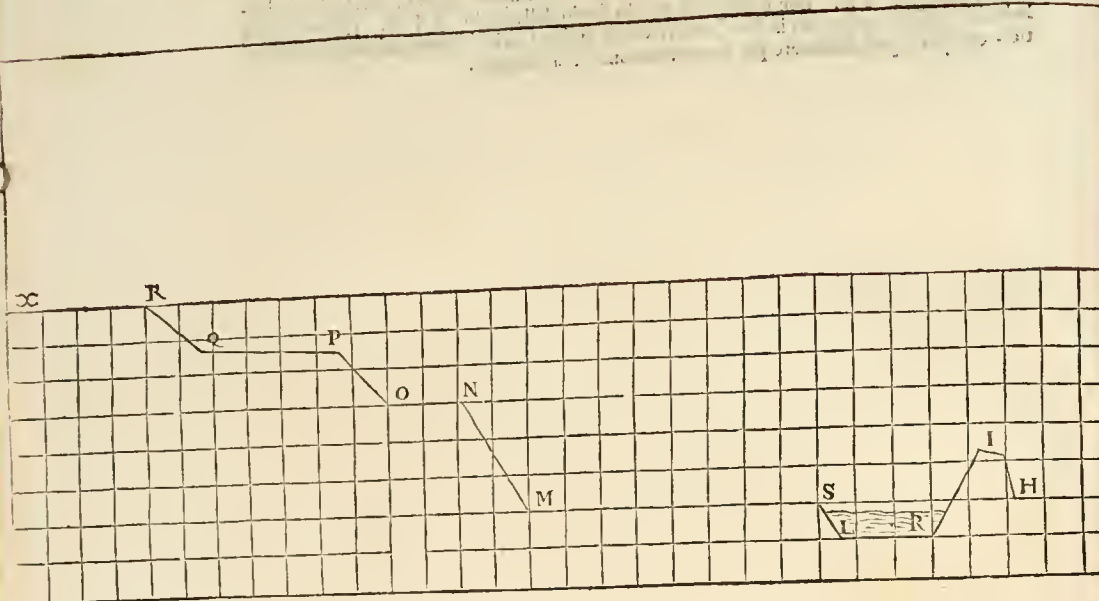
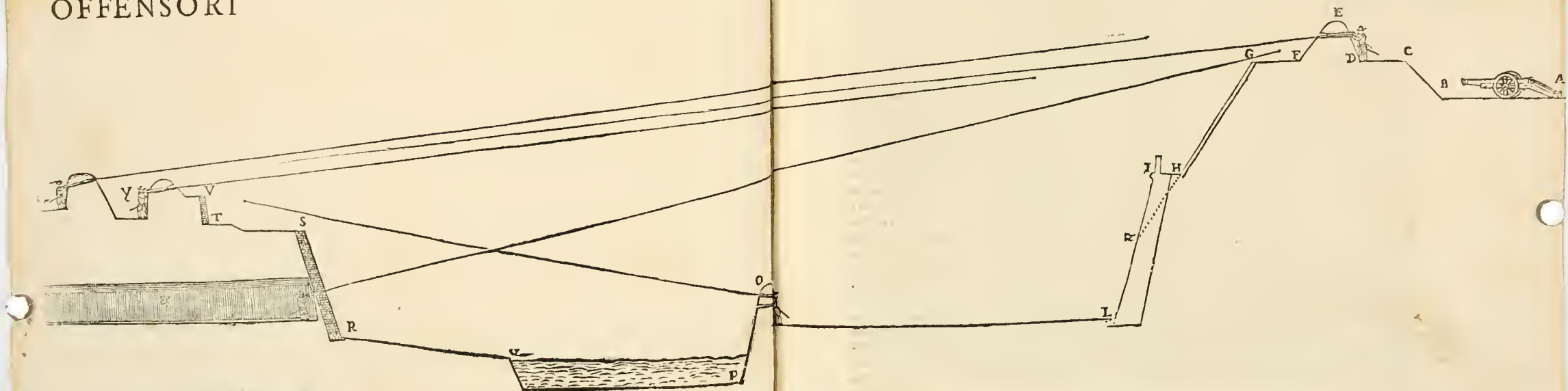
E dalla facilità delle dimostrationi dipende la facilità dell'intendere quello, che si vuol mostrare, crederò, che il seguente disegno in profilo sia molto à proposito; perche vedendo in esso la forma, con la ragione apparente di tutte le sue parti, non potrà essere (al parer mio) più facile, nè più chiaro, massime essendo fatto con vna sola semplice linea, doue non può nascere errore, nè contradittione alcuna di misure, per esser tutto il suo corpo misurato con la proposta graticola fatta à quadretti, e ciascuno di essi vn passo per ogni verso, doue si possono vedere tutte le altezze, lunghezze, & profondità, & sapere il numero delli passi quadri della terra, che và cauata per fare la fossa, & parimente la muraglia, con tutte le sue difese, e terrapieni; cioè per la linea GV sarà parte della piazza di dentro, con alquanto di pendere, & per la GE altezza del parapetto, laquale si farà con tanta scarpa, che facilmente si possa salire sopra la grossezza del parapetto DE, che sarà passi sei, laquale ancor'essa deue pendere tanto, che le acque piouane possino scorrere di dentro della Fortezza, e non di fuori verso la fossa, per il molto danno, che possono causare nelle altezze del terrapieno DB posto sopra la muraglia della cortina BA, cioè BD sarà lo scarpone del terrapieno posto sopra il piano della campagna BR, che è quella parte scoperta dal nemico, & non esposta alle rouine per le batterie, laquale viene sostentata, ouero assicurata dall'altezza della muraglia AB, che sarà eguale alla profondità della fossa AM, nel fondo, & da alto BR, compresa la larghezza della strada coperta PR, doue circa al mezo di tal sua larghezza si vede la cunetta RS, con la difesa HI, e la contrascarpa MN, con la banchetta NO, & salita OP, sopra la detta strada PQ coperta dall'alzato QR, doue poi segue il piano della campagna RXB. Inquanto alle misure già si è detto, che ciascuno di essi quadri è vn passo per ogni verso, e potendosi con tanta facilità numerare, non occorre replicar' altro; Ma si bene mostrare ancora per il secondo profilo non graticolato, la ragione delle dette difese esser cauata da quelle maggiori offese, che può fare il nemico. Et prima si deue proporre, che esso nemico, si possa auicinare alla contrascarpa con fosse, e strade coperte, si come si vede per XY doue và buttando il terreno, alzandosi da quella parte oue può essere offeso, nellaquale altezza và facendo spessi busi, ouer feritoie per lequali con gli archibugi viene a bersagliare li difensori, sempre che si venghino a scoprire sopra le difese del parapetto della Fortezza, come si vede per XV, dallaquale offesa debbono essi difensori non solo cauarne la difesa, ma con l'istesso ordine offendere il nemico, cioè co'l mezo d'vna trinciera che bisogna fabricare con la semplice terra, sopra la grossezza del parapetto GC come stà la FDE doue si potrà sempre sicuramente bersagliare il nemico, e tenerlo lontano dal fosso, e massime se con le strade sotterranee potesse sboccare nella fossa, come per la & R si vede. E tanto più offesa ne farebbe, quando che ritrouasse la contrascarpa fatta con buona muraglia, cioè la R S; si come con poco giudicio è stato vsato di fare in molti luoghi; Potendosi in essa cauar molte feritoie, e bersagliare li difensori, che non solo si scoprissero da alto sopra li parapetti; ma che per le sortite volessero venire nella fossa; si come già auenne a Famagosta; aggiungendosegli ancora la commodità di tagliare detta muraglia, e di gettare la terra nella fossa per farci la trauersa; allaquale offesa, la trinciera fatta come s'è detto, sopra il parapetto ne giouarà molto, si come ancora sarà quella posta sopra la cunetta MN, massime potendosi li difensori non solo assicurarsi dall'offesa de gli archibugi; ma ancora dalle batterie. E da questo si potrà vedere di quanto beneficio sia la strada delle ronde H, laquale doppo l'apportarne commodo in tempo di pace di poter iscoprire, e ben guardare la fossa con le ronde, e sentinelle, si viene anco per essa ad assicurare

A Profilo graticolato facile con la sua necessaria dimostratione

B Difese della Fortezza.

C Strade sotterranee, e sua offesa.

D Strada delle ronde, e suo beneficio.

assicurare l'altezza della scarpa del terrapieno H G in tempo di guerra; perche sendo battuta la muraglia I Z, non cascherà se non lo spatio dell'angolo Z I H, restando sicura la base di esso scarpone con la sua altezza, e difesa di sopra, che è tutto quel maggior benefitio, che più si può desiderare per la conseruatione della Fortezza.

OFFENSORI
DEFENSORI

PRATICA PER DISSEGNARE IN PROSPETTIVA TUTTE LE COSE ELEVATE DAL PIANO.

CAP. XII.

PERCHE spesse volte suole auenire di formare i disegni delle Fortezze, ò d'altra cosa in prospettiua, acciò mostrino le parti dell'opera come stanno, ouero come debbono stare, sarà necessario sapere almanco la pratica di quella prospettiua piu commune, che basti per essequire quanto s'è proposto, e particolarmente per l'introduttione del disegno, ilquale non solo è vtile, ma molto necessario, sì in questa professione del fortificare, come anco in tutte le altre, doue però ciascuno si doueria affaticare per impararlo; atteso che da esso ne dipende la vera intelligentia di tutte le cose: potendosi con questo mostrare quella maggior perfettione, che possa hauere l'ingegno dell'huomo, sì nell'imitare l'opere marauigliose fatte dalla Natura, e dall'Arte, come anco per mostrare a tutti, e far'intendere ogni suo concetto. E però il disegno è di tanto valore, che chi ben lo possiede potrà con verità dire, esserli molto facile l'essequire perfettamente tutte l'opere, che proporrà voler fare. Perche con questo non solo si mostrano tutte le inuentioni, e fondamenti di esse (approbando il bene, & emendando il male.) Ma si rappresentano li siti de' paesi, cioè la terra, & il mare, e quanto essa Natura, & Arte habbino operato; e del tutto sopra vna semplice carta se ne fà la sua apparente dimostratione, come realmente stà, ò douerà stare. Potendosi ancora vedere quanto esso disegno sia non solo vtile, ma necessario, e particolarmente nell'esplicare, e fare intendere essi nostri concetti, come per essempio sarebbe, se si volesse con le semplici parole rappresentare, e dare ad intendere la fabrica di vna Città fatta, ò d'altra cosa da farsi, si tratterebbe dell'impossibile nō solo, che potessero esser giudicate le sue perfettioni, & imperfettioni, ma ne anco conosciuta la sua propria forma, come all'oncontro si fà mostrādola in disegno fatto con le misure. Et però si deue imparare a disegnare, perche (come hò detto) il disegno è molto vtile in tutte le professioni, & massime a quelli che debbono comandare, e fare essequire opere grandi; E per impararlo non si potrà ricorrere al miglior maestro, quanto che sia la Natura, perche con l'osseruatione di essa si vedranno osseruati tutti quelli marauigliosi effetti, che si possono con l'Arte vsare sì ne' compartimenti, e lineamenti mirabilmente fatti in tutti li corpi, & in ogni genere, come nelle diuersità de' colori, & ombre causate dalla più, ò manco reflessione del Sole, doue che eccellente Maestro vien tenuto quello, che solo li sà imitare. E volendo essequir questo giouarà molto la dilettatione dell'operare, con l'applicatione della volontà, perche da questa succederà la pratica della mano, laquale obedirà all'intelletto; doue si potrà con la lunghezza di essa pratica sempre peruenire a quel grado di eccellenza, che molti con tal mezo hanno fatto, con l'acquistare (doppo le ricchezze, & honori in vita) vn'eterna memoria de' nomi loro. Ma ben dico alli soldati (a' quali pretendo parlare) non esser necessario l'imparare questa scienza del disegno, cosi per eccellenza; ma si bene non esserne ignoranti; perche propongo non gli habbia a occorrere l'hauere a competere con li secreti dell'Arte nel formar le statue, e valersi de gli scurci cauati dalle lontane prospettiue; ma bene deue sapere disegnare con lineamenti qual si voglia fabrica, e strumento, che nelle attioni della guerra si possa vsare, e saper mettere in carta vn sito, ouer paese proportionatamente con le sue misure, cioè imitare li monti, e'l piano, e li fiumi co'l mare, e scogli, e quegli ombreggiare con quella istessa diligenza, che si vede operare dalle ombre causate dal Sole, come s'è detto; E quanto in ciò sarà maggiore la sua intelligenza, tanto più li sarà facile l'ascendere virtuosamente a que' gradi, che desidera. E chi disprezzarà, e farà poca stima della intelligenza del disegno, con dire, che è fattura da Mecanici, e da gente di bassa conditione, dico senza alcun dubbio, questi tali essere in grand'errore, e per consequenza poter mancare di perfettione nel comandare; perche chi non saprà fare vn disegno, non lo saprà ne anco bene intendere; si che hauendo per via di disegno da riconoscere vn sito, ouero far fabricare vna Fortezza, bisognerà pure non sapendo, che si rapporti a chi lo sà, & in cambio di comandare, obedire a vn mecanico, delche se ne parlerà a suo luogo. E però il disegno è necessario a tutti, e particolarmente a' Signori grandi, de' quali pure ancora molti osseruano quella cosi lodeuole vsanza de' nostri antichi, nel fare imparare a disegnare li loro figliuoli. Tal che tutti li più gran Capitani, e Duchi, e gli istessi Imperatori hanno posseduta questa scienza; e per non nominar molti sì antichi, come moderni, solo ne ricorderemo due, che pure hanno regnato a' nostri tempi. Et prima la felice memoria del gran Carlo V. ilquale si gloriaua saper disegnare, e far modelli, perche diceua, che intendendo co'l disegno la Cosmografia, era sicuro di non

essere

A Disegno esser necessario i tutte le professioni.

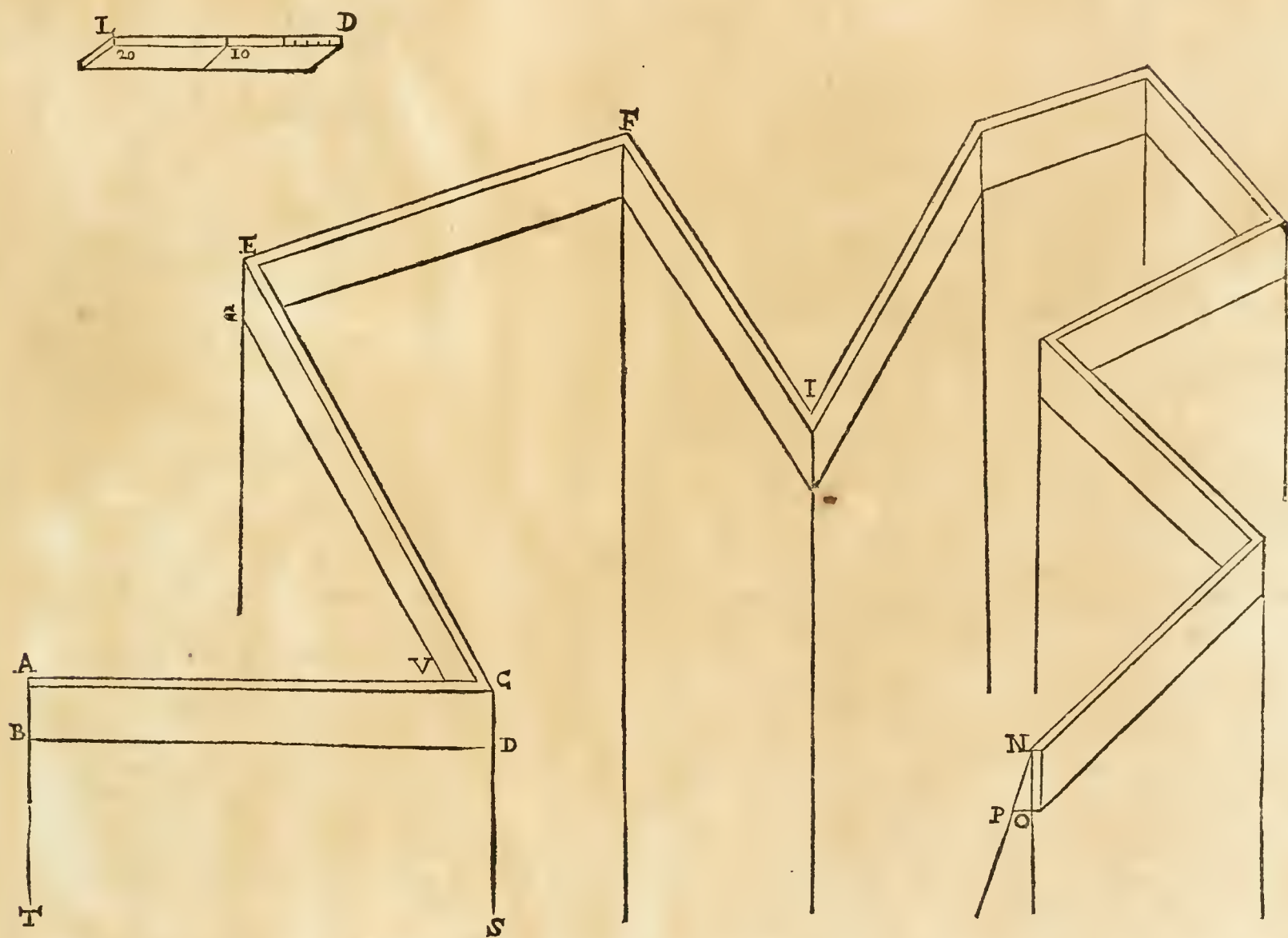
B Effetti che fà il disegno.

C Ottimo maestro per insegnare a disegnare.

D Mezi potenti per imparare a disegnare.

E Principi grā di dilettarsi del disegno.

esſere ingannato da quelli che gli moſtrauano i diſegni de' paeſi, doue douea caminare con gli eſſerciti; & ancora nelle piante delle Fortezze, che ſi doueuano fabricare. Il ſecondo fù il Gran Duca Coſimo Medici di felice memoria, ilquale non ſolo ſi deue nella ſcienza del diſegno particolarmente chiamar Prencipe virtuoſo, ma Padre liberaliſſimo de' virtuoſi; ſi come ne poſſono far fede le grandi, e molte belle impreſe da lui ordinate, e felicemente fatte, si nelle attioni del fabricare Fortezze, come ancora nel fare altre fabriche reali per moſtrare la grandezza, e bellezza dell'animo ſuo, co'l ridurre all'antico ſplendore le belle ſcientie dell'Architettura, Scultura, e Pittura, ſi come dall'opere fatte ſi può vedere nella Città di Fiorenza, e ne gli altri Stati a lui ſoggetti, & il tutto eſſequito con la ſua molta prudenza, co'l mezo del diſegno, tanto da eſſo Signore apprezzato, & oſſeruato. E ſe vn'Imperatore, & vn Duca così grandi non ſdegnarono d'impiegar qualche parte del tempo in così fatto virtuoſo eſſercitio, tanto più lo deue fare qual ſi voglia perſona, ò ſia Signore, ò gentil'huomo priuato, moſtrando co'l mezo della virtù la nobiltà dell'animo ſuo, che è la vera, e più reale dimoſtratione, che ſi poſſa fare. Et per dar principio a quanto s'è detto, nel diſegnare le fabriche, ò altra coſa, che vorremo moſtrare in proſpettiua, proporremo per eſſempio, voler formare vna muraglia fatta con diuerſi angoli, come ſarà la ſeguente, laquale ne ſeruirà per regola di tutte le altre,

F Coſimo grā Duca padre de' virtuoſi.

che ne occorreranno diſegnare. Douendo così fatte proſpettiue moſtrar d'appreſſo la loro propria altezza; però ſi formano tutte con le linee paralelle sì per l'altezza, come per larghezza di qual ſi voglia fabrica, poſta però perpendicolare ſopra il ſuo piano, perche hauendo in qualche parte la ſcarpa, ſi diſegnerà come s'è moſtrato nel ſopraſcritto profilo, benche ſenza graticola; cioè, ſia la lunghezza della muraglia, che vorremo diſegnare AN, che per eſſempio habbia noue angoli, ouero ſia ſtorta in noue parti, laqual lunghezza ſarà tirata con due linee paralelle lontane tanto quanto deue eſſer groſſa eſſa muraglia, che douerà eſſer miſurata con la ſcala LD; e doue queſte linee ſi verranno a interſecare inſieme, iui formeranno i detti ſuoi angoli, come ſi vede per CE, FI; E per moſtrare la ſua altezza ſi piglierà quel numero delle braccia, che hauerà da eſſere, e co'l compaſſo ſi anderà punteggiando ſotto li detti angoli, come ſi vede per AB, CD tirando le linee, che caſchino per-

no perpendicolari, ſi che tirate in infinito venghino ſempre tra di loro paralelle, come ſi vede per le due AT CS, cioè eſſer tanto diſtante la parte AC, quanto la TS, dipendendo da queſto la più ſalda, & vniuerſale regola, che in tal dimoſtratione ſi poſſa fare, conforme però alla materia di che ſi tratterà ne' ſeguenti Libri. E tirando dall'vno all'altro punto per lunghezza la linea BD DG, & l'altre che ſeguono, ſi hauerà formato la detta muraglia, doue ſi vede l'altezza ſua per diuerſe viſte, cioè per di dentro, e di fuori come foſſe ſabricata reale in campagna; proponendoſi, che l'occhio di chi la riguarda ſia coſi eleuato dal piano, e in parte che la poſſa ſcoprire per di dentro GV coprendo lo ſpatio DV l'altezza di fuori CD, come ancora ſi vede negli altri angoli. E quando ſi doueſse moſtrare tutta, ò parte di eſſa muraglia fatta a ſcarpa, ſi eſsequirà conforme alle miſure nel modo, che ſi vede nella parte NO, & al fine della NP. E queſto baſti per la detta dimoſtratione.

COME DEBBONO ESSER FABRICATE TVTTE LE MVRAGLIE, CHE VANNO FATTE NEL CORPO DELLA FORTEZZA.

CAP. XIII.

A Compoſitione della Fortezza.

B Officio della muraglia fatta nella Fortezza.

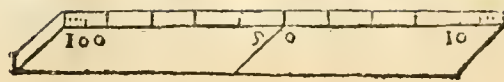
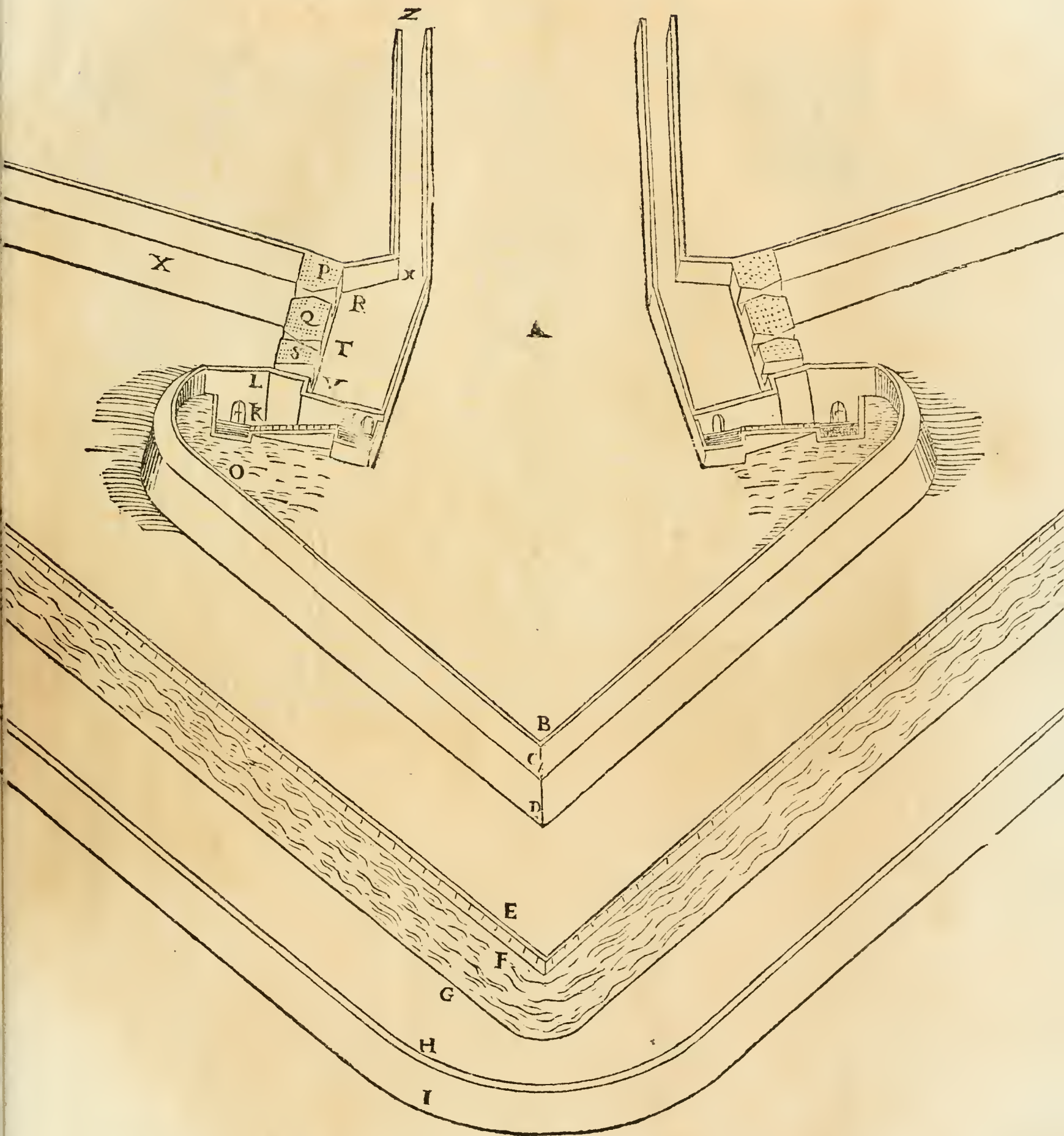
C Ottima difeſa contro le batterie.

D Muraglia delle ſtrade coperte, e ſortite.

E Altezza de' merloni.

CON la dimoſtratione d'vn ſolo baluardo, che faremo, come ſi vede per il ſeguente diſegno, ſi potrà comprendere tutto il corpo della Fortezza; perche ordinariamente ella non è altro, che vna quantità di baluardi, accommodati con tal'ordine, che l'vno poſsa difendere l'altro. Et prima ſi deue ſapere che tutta la muraglia, che vi andarà fatta, non hà da ſeruire ad altro effetto, ſaluo, che a ſoſtentare i terreni con le altezze delle ſue ſcarpe, acciò non poſſino rouinare, sì per la grauezza dell'iſteſso ſuo corpo, come per le molte violentie, che può riceuere dalle acque, & altre ingiurie de' tempi; atteſo, che con la eſperienza ſi è ſempre viſto, non eſsere vtile altra coſa contro le batterie, che le altezze de' terrapieni, e difeſe fatte con la ſemplice terra, e con tanta ſcarpa, che da ſua poſta ſi poſsa ſoſtentare. E però il baluardo propoſto ſarà formato ſopra l'angolo A, che moſtra le ſue piazze da alto, lequali reſteranno quel tanto più ſtrette, quanto che dalle altezze delle ſue ſcarpe ne verrà conſumato; cioè le miſure della Fortezza ſi doueranno ſempre intendere (come ſi diſse) ſopra il piano della campagna, doue la ſcarpa della muraglia fatta da baſso, ſi deue allargare co'l ſuo fondamento di fuori verſo il foſso. In quanto all'altezza di eſsa muraglia, ſarà la CD, e li merloni del fianco PS ſi doueranno fare della materia, che al ſuo luogo ſi dirà con le tre cannoniere RTV: & d'intorno alla piazza baſsa VR, & ancora alla lunghezza della ſtrada XZ ſi douerà (come ſi vede) far la ſua muraglia; laquale ſi potrà miſurare con la ſcala. Reſtando (per dar fine al baluardo) il far ſolo la ſortita NK doue dal piano di detta ſtrada ZX, e piazza del fianco XN ſi aſcenda per la ſcala NK; & ſi vada fuori per la porta K, che terminerà ſopra il piano del foſso tirando la ſua larghezza HD con la cunetta GF, e ſua difeſa EF con la ſtrada coperta della contraſcarpa HI nel modo, che più particolarmente al ſuo luogo ſi dirà. Quanto poi all'altezza, & proportione de' due merloni QS debbono eſsere quel tanto più baſſi della parte P, che ſtando ſopra all'altra piazza ſuperiore ſi poſsa ſcoprire almanco i due terzi del foſso incontro la cortina, baſtando che venghino otto piedi, ſopra il piano della piazza RV.

COME

100
50
10
BRACCI

COME DEBBONO ESSER FATTE LE STRADE COPERTE, E LE PIAZZE DE' BALVARDI.

CAP. XIIII.

A Modelli neceſſarij auanti s'incominci l'opera. Strade, e ſortite coperte.

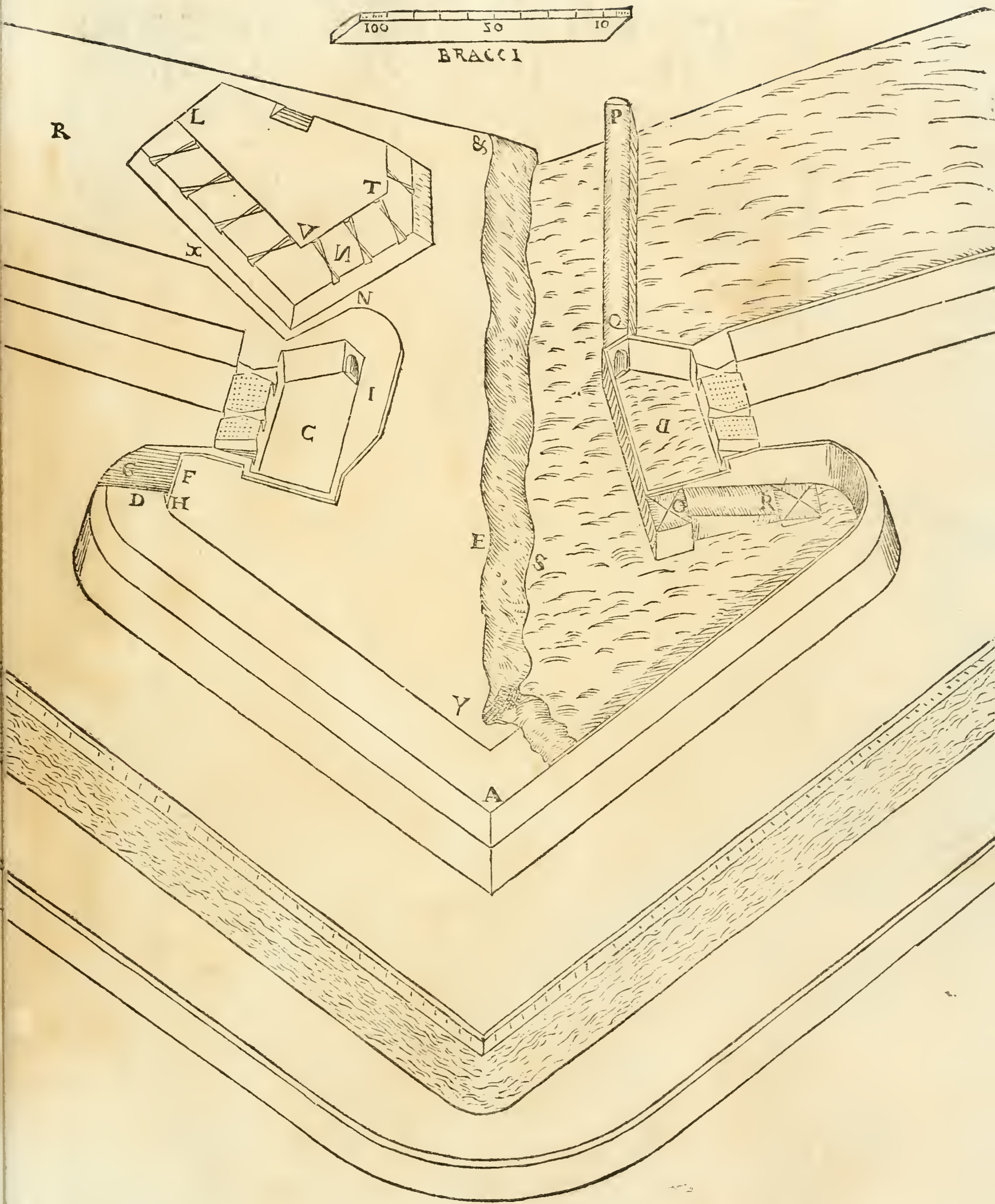
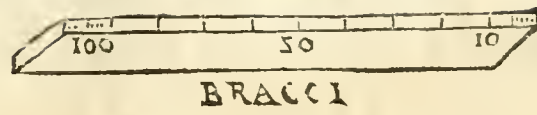
B Difeſa neceſſaria, che deue coprire la piazza della gola del baluardo.

C Sito doue ſi deue fabricar li caualieri.

D Strada, che và tra la ſcarpa del terrapieno, e quella del caualiere.

VOLENDO non ſolo bene intendere l'ordine di formare in diſegno li baluardi, ma ſaperli fabricare in opera reale, ſarà neceſſario ancora formare il ſuo modello, ſi che con l'ordine della materia del rilieuo, e proportioni apparenti di tutte le ſue parti, ſe gli poſſa far ſopra quel ſicuro giudicio, che biſogna auanti, che s'incominci l'opera. E per eſſequire ſi moſtrerà al preſente le ſue ſtrade, e ſortite coperte co'l volto fatto ſopra la ſua muraglia, come nel precedente diſegno ſi vede per la PQ con la ſortita OK, laquale co'l ſuo volto di dentro deue venire alta braccia noue, come anco ſarà la larghezza della ſua ſtrada; douendo poi reſtar queſti volti coperti dalle altezze de' terrapieni, ſi come ſtà l'altra parte ES, e la piazza del baluardo Y & H ſia fatta con le ſue difeſe AD, douendo reſtare ſolo la piazza baſſa del fianco C, e ſopra la ſpalla deue eſſer fatto la cannoniera in barba FG, ſi come viene vſato, ma più baſſa del parapetto D due braccia, e mezo; cioè il parapetto ſarà alto braccia quattro, e la ſoglia di detta cannoniera verrà al più vno, e mezo, ſopra la piazza H, benche ci ſi debba anco fare il paſſo, e la ſtrada delle ronde. Segue poi la difeſa I ſopra la detta piazza C, laqual difeſa deue coprire la larghezza della piazza, ouer tranſito, che reſterà nella gola del baluardo; acciò li difenſori venghino ſicuri dall'offeſe de' tiri, che ci può fare il nemico, come ne ſeguente Dialogo ſi dirà al Capitolo quartodecimo. E perche li caualieri nelle Fortezze vengono molto lodati per la difeſa che apportano, non ſolo nel dominare tutte le piazze dentro la Fortezza, ma nel difendere il foſſo con tutta la ſpianata, fuori della contraſcarpa; ſi douerà per ciò procurare di fabricargli in quella parte doue manco poſſino occupare le piazze delle gole de' baluardi; e che più venghino a fare l'officio loro nello ſcoprire, & offendere il nemico sì da lontano, come da preſſo. E però ſi debbono fabricare ſopra li fianchi al principio delle cortine, come per il ſegnato LTV ſi vede, ſi che la ſua piazza LV ſia larga, e lunga per il manco braccia ſeſſanta, ſenza la groſſezza del ſuo parapetto N, acciò che commodamente vi poſſino ſtare le ſue artiglierie; cioè quattro pezzi alla parte LV, e tre alla parte di dentro TV per la difeſa del baluardo, & ancora della campagna; douendo il detto caualiere eſſer' alto più delle piazze della cortina R, e di quella del baluardo, almanco braccia noue, co'l ſuo parapetto, ouero tanto che poſſa ſcoprire per il manco la metà del foſſo, incontro la cortina; e parimente, che tra eſſo caualiere, e parapetto di detta cortina, reſti ſpatio commodo per farui vna ſtrada larga tre braccia, come per la NX ſi vede, & il ſimile ſi farà ſopra l'altro fianco Q, che ſi moſtra non ancor terrapienato.

COME

100 50 10
BRACCI
R
L
&
T
V
N
X
I
C
G
F
D
H
E
S
Y
A
P
O
B
Q

COME DEVE ESSER FABRICATO

IL CORPO DEL BALVARDO RIDOTTO AL SVO fine, e come debbono eſſer fatte le ſortite, e le difeſe nella foſſa.

CAP. XV.

LI diſegni, & ancora l'iſteſse Fortezze s'intenderanno ſempre fornite, ogni volta, che ſopra le piazze poſsino ſtare l'artiglierie coperte, e commode per offendere il nemico; e che li difenſori reſtino coperti dalle altezze de' parapetti, fatti di ſemplice terra, come nel ſeguente baluar

do ſi

do si vedrà, cioè la sua principal piazza sarà la segnata A, con alquanto di pendere verso il centro della Fortezza, e libera da ogni impedimento; & al simile l'altre piazze basse de' fianchi X Y mancandoci solo li suoi caualieri. E perche nelle Fortezze il fosso è vna delle sue principali difese, e massime quando in esso li difensori ci potranno sortire, e stare coperti, sarà perciò molto necessario il procurare la commodità di esse sortite, e non solo per potere dalle piazze de' fianchi discendere in esso fosso; ma poterui caminare, e star coperti sotto la trinciera, ouer difesa fatta sopra la cunetta, laqual si deue fabricare dell'istessa materia, che sarà il fondo della fossa, ò sia di sasso, ò di tuffo; ma non di terra esposta alla zappa, che essendo terra si leuarà via, e si farà di muraglia grossa, cioè da basso tre braccia, e da alto vno e mezo, dandogli tutta la scarpa di fuori; E perche nello star li difensori dietro a questa difesa non posino esser offesi per fianco dal nemico, che fusse incontro sopra la contrascarpa O per scouare la parte DE, ouero in S per offendere l'altra DF, la detta trinciera si farà a denti di sega, ma alquanto rari, come si vede per li segnati P, e tra l'vno, e l'altro si farà in detta grossezza spesse feritoie, si che gli archibugieri vi posino stare coperti, & insieme scoprire il nemico, si come stanno li punti H; E perche ancora li detti difensori posino caminare da vn dente all'altro, senza essere scoperti, si potrà fare la strada bassa DE cauata sotto il piano della fossa, con li risalti N. Auertendo però, che li vacui, ouero spatij L, che verranno tra l'vno, e l'altro dente, siano commodi, si che li fianchi della Fortezza, ouer li caualieri gli possa scoprire. E questa strada farà capo a tutti li fianchi, doue similmente sarà la strada torta, come per E G si vede far testa alla porta K della sortita, & il simile sarà all'altra parte F V, ma con la trinciera fatta in altro modo, cioè semplicemente con li soli denti, e senza strada bassa, come stà la DF, benche venga manco coperta, & in tal modo tutta la larghezza BC della fossa, con la sua contrascarpa RT sarà ottimamente guardata, e difesa; massimamente con l'aiuto della larghezza, e profondità della cunetta M, come più oltre si dirà.

A Il fosso apporta principalissima difesa alla Fortezza.

B Difesa della cunetta.

C Cunetta sicurissima fatta a denti di sega.

D Strade coperte sopra il piano della fossa.

DELLE PIV NOTABILI PERFETTIONI, ET IMPERFETTIONI DE' FIANCHI.

CAP. XVI.

GIA' che noi sappiamo, che li fianchi sono gli occhi del baluardo, che è la testa del corpo della Fortezza (come si disse) doueremo sapere per consequenza, che impedito, ouero priuato di luce esso corpo, non si poter difendere; perche non vedendo il suo nemico, manco lo potrà offendere; e però con ogni diligenza si debbono fabricare tanto sicuri dall'esser'offesi, quanto che basti a poter far l'officio loro, che solo sarà, lo scoprire, e difendere la larghezza del fosso insieme con la fronte del baluardo opposito. Ma per le molte diuersità, che possono occorrere nel formare questi fianchi, si douerà sapere, che la loro perfettione dipende solo in due cose, cioè esser grandi, e coperti, si che la sua piazza venga capace di tre pezzi d'artiglieria, e per il manco due ne' fianchi non reali, li quali fianchi vogliono essere coperti da sicurissime spalle, e gagliardi merloni; & all'opposito i fianchi piccoli, e mal difesi, e scoperti, saranno li più imperfetti, come quelli, che vengono coperti dalle grosse muraglie, & esposti alle rouine, per le batterie; si come è stato vsato dalla maggior parte di quelli, che hanno per il passato fortificato. Laqual muraglia viene a fare due effetti contrarij a quel seruitio, che si deue desiderare; cioè essere fabricato l'opera con grande spesa, e danno della difesa. Perche essendo battuta, non solo le sue rouine vengono a causare la perdita di esse sue difese; ma le rotture, ouero frangimenti delle pietre percosse dalle palle dell'artiglierie, spargendosi per le piazze feriscono, & ammazzano li difensori, doue che la difesa si trasmuta in offesa. E però conoscendosi con la ragione, e con l'esperienza il danno, lo dobbiamo fuggire; e massime potendolo fare con molto sparagno, e facilità dell'opera; & in questo proposito si mostreranno tre ordini di fianchi, che saranno delli meglio intesi, quali seruiranno conforme a' siti, oue occorrerà fortificare, come si dirà nel quarto Libro; e prima il seguente sarà il più reale fatto con due merloni, e tre cannoniere, quali si mostrano per AB con esse tre cannoniere IQR; e la prima con la dirittura de' due lati IE deue scoprire l'angolo della contrascarpa, e l'altra MD tutta la cortina, si che la gola di mezo S venghi al più due piedi larga; benche stesse meglio venti vn'oncia. Et il simile si farà nella seconda QG, & l'altra parte OF basterà, che scopra la metà, ò più della cortina; la terza, & vltima RH deue corrispondere vicino all'angolo della fronte del baluardo, come s'è detto, si che sempre resti coperta dalle offese, che gli potesse fare il nemico facendogli la sua bocca CH larga braccia tre in circa, si

A Officio delli fianchi.

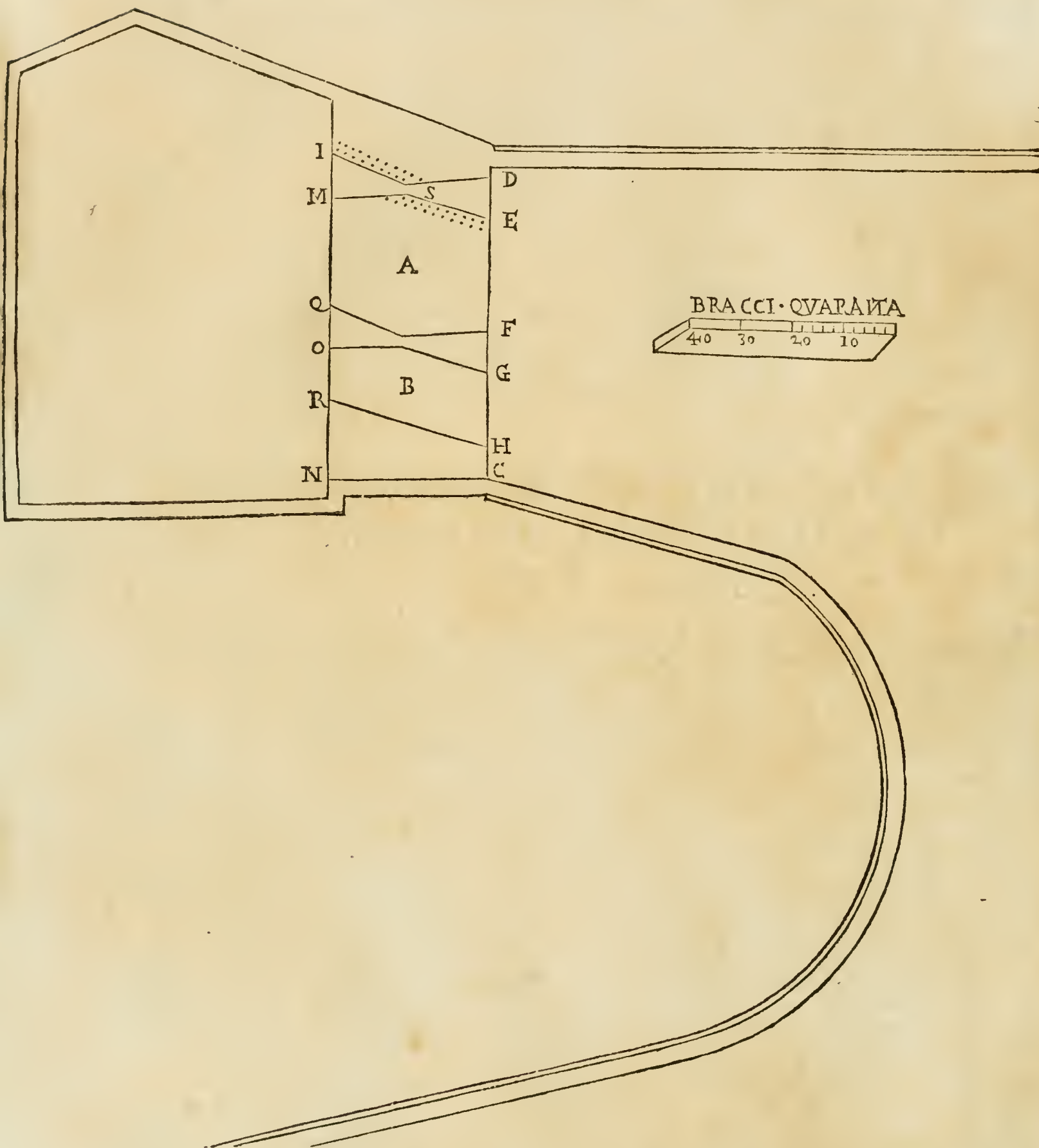
B Perfettione de' fianchi.

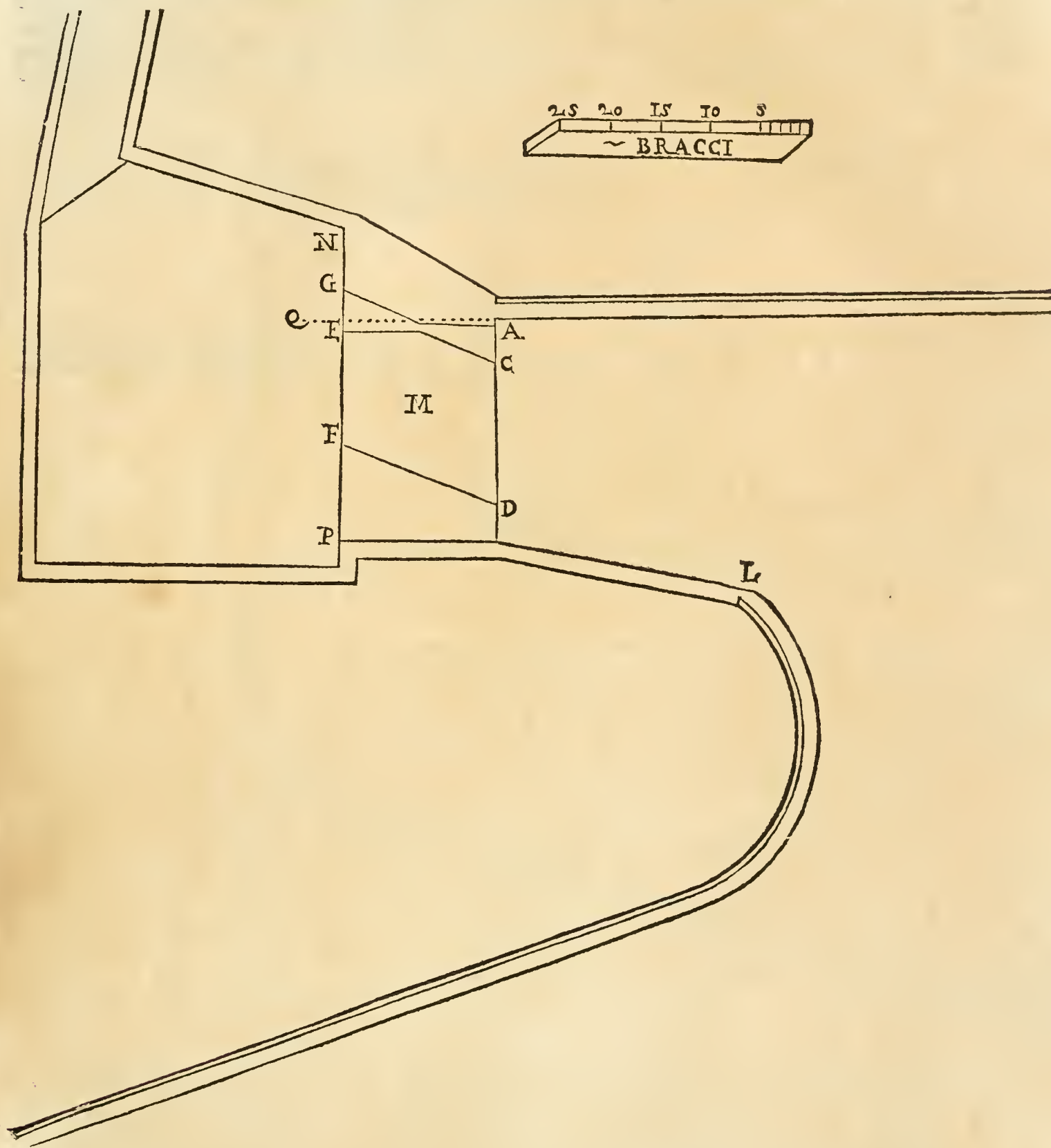
C Imperfettione de' fiāchi.

D Imperfettione delle difese fatte di muraglia.

E Forma, e difese delle cānoniere con la larghezza della sua gola.

come saranno l'altre, non ostante che queste larghezze venghino fatte da sua posta, conforme alle dette difese, cioè alla lunghezza, e larghezza del fosso, con la grossezza di essi merloni. Et quanto più gli angoli, che formano la gola di mezo verranno ottusi, tanto più sicuri resteranno dall'esser tagliati, & allargati dalle batterie del nemico, lequali faranno nel tirarci gli istessi effetti, che si veg-

gono per le linee delli punti I S E, che sarà lo spatio, e dirittura esposta all'essere imboccata, ancor che questa sia fattura molto difficile, sì per la distanza, come per la strettezza, e grossezza del merlone, fatto di materia frangibile, non esposta a rouine. E per il presente secondo disegno proporremo,

mo, che ne occorra formare vn fianco largo ſolo paſſi ſette, che ſono braccia vinti vno, cioè noue manco del ſopraſcritto, nondimeno douemo ancora procurare di poterui tenere tre pezzi d'artiglieria, e con l'induſtria ſupplire alla ſtrettezza del ſito, ſi che eſſi pezzi poſſino ſtare commodi, e coperti. E però ſi deue allargare la piazza dentro la cortina, e ſeruirſi d'vn merlone con due cannoniere; cioè ſia la larghezza del fianco AD, & il riſalto della piazza dentro eſſa cortina QN di braccia noue, formando la bocca della prima cannoniera il più ſi potrà verſo l'angolo N, come ſi vede per GE;

F Fiãco largo ſolo paſſi ſette, e fatto cõ vn ſol merlone oue potrã ſtare tre pezzi d'artiglieria.

e per fare il merlone M, ſi tiri la linea DF, doue ſi verrà a formare la ſeconda cannoniera DFP, cioè conforme alla difeſa, che ſi piglierà dalla larghezza del foſſo, doue reſterà ſpatio commodo per due pezzi d'artiglieria, che deue per il manco eſſere di braccia dodici, cioè vn pezzo douerà ſtare alla parte P, che ſarà il più coperto, e ſicuro dall'offeſa del nemico, ſcoprendo ſolo quanto ſi diſſe della fronte del baluardo; & il ſecondo ſtarà in F, che ſcoprirà per il manco la metà, & il terzo che

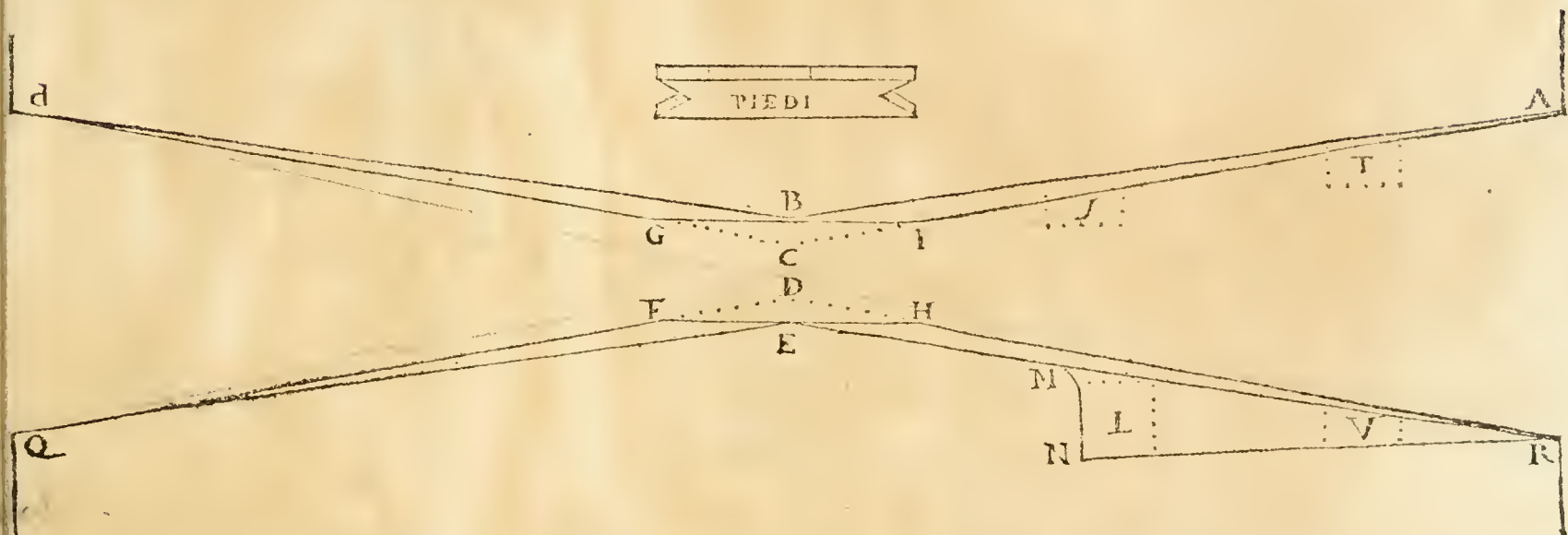
ſtarà

G
Effetto buono del fiāco doue possino stare tre pezzi d'artiglieria.
H
Fianco largo passa cinque doue starāno solo due pezzi d'artiglieria.

starà alla prima cannoniera G E scoprirà tutta la larghezza di esso fosso; ilqual numero ternario sarà perfetto nella difesa de' fianchi, perche sempre senza interuallo di tempo si potranno continuare i tiri l'vn doppo l'altro per offendere il nemico. E per il terzo, & vltimo disegno, che si farà per la dimostratione de' fianchi sarà il presente, ilquale si propone, che per la necessità, e strettezza del sito, che ne può occorrere di fortificare, non potesse venire più largo di braccia quindeci, ouero passi cinque, sendo però necessario risaltare assai dentro la cortina M I, e similmente fare due cannoniere; ma solo per il commodo di due pezzi d'artiglieria, e formare il merlone più grosso, che si potrà, cioè la larghezza del fianco verso il fosso sarà B C, e di dentro la piazza F I con la prima cannoniera M G; e per la seconda si potrà tirare la linea R D, che corrisponda vicino all'angolo della fronte del baluardo opposito; perche douendoci stare solo due pezzi d'artiglieria sarà necessario, che ne

resti sempre vno coperto, e sicuro dall'essere imboccato, come s'è detto, benche si potesse scoprire parte della larghezza del fosso, con fare più che si può largo lo spatio R F, potendo però esso pezzo restar sempre coperto nell'auuicinarsi all'angolo F, ma tanto più sicuramente resterà coperto, se si ingrosserà il merlone A co'l tirare la E Q D, restando solo E F per la larghezza della bocca di dentro, cioè che la parte F Q D corrisponda al mezo della cortina, e la E Q C dentro all'angolo della fronte del baluardo. E per compita intelligenza del formare questi fianchi, si mostrerà l'ordine particolare di disegnare le cannoniere con la lunghezza, e larghezza della sua tromba; e per vltimo la regola del descriuere la rotondità della sua spalla. E prima delle cannoniere lequali mostraremo potersi fare in tre modi, cioè; Si douerà hauer preparate sei haste, ouero bac-

I
Come si disegnino le cannoniere.

ro bacchette, come sono quelle de' moschetti, e tanta corda, che basti da tirar le sue linee. E per ciò essequire proporremo esser sopra il sito, e piazza del piano della Fortezza, & hauer disegnato la grossezza de' merloni, che per essempio, sarà A P doue nel mezo si ficchino in piedi due di esse haste, lontane almanco venti vn'oncia, che saranno le B E, e dipoi stando sopra la piazza verso la cortina in Q si traguardi dall'haste E all'angolo della contrascarpa opposita, e doue si riscontrerà, iui si ficcherà la terza bacchetta, che sarà la A, douendosi similmente piantare la quarta Q, che verrà sopra la piazza, si che sendo tirata la linea A B, (che è la metà della grossezza del merlone) & che venga paralella all'altra metà QE allargandosi verso la spalla tanto, che si scopra tutta la cortina, che proporremo sia in P per la P B tirando, come s'è detto, l'altra parte E R, si che venga paralella alla P B, e lontana la larghezza B E, si verrà ad hauer formato la larghezza della bocca di dentro P Q, e quella di fuori A R; e quando che nel pigliar questi traguardi dall'vna all'altra bacchetta per le dette difese occorresse rimouere le prime due di mezo B E si rimoueranno, conforme a quanto sarà bisogno, co'l trasportarle da quella banda, che più ne apporterà la giustezza di esse difese; pur che la strettezza della gola B E sia sempre nel mezo della grossezza del merlone, e non più stretta di venti vn'oncia, & al più due piedi, e che l'angolo R faccia alquanto di risalto, ouero

dente sopra la muraglia della cortina. Segue il secondo modo, benche con l'istesse misure, e difese; ma solo differente nella gola di mezo, proponendo far questa non con li due soli angoli B E; ma con li quattro H I, F G per il quadro lungo G I, F H per più fortezza di essa gola; cioè piantinsi le due bacchette C D lontane vn piede, e si faccino i traguardi con le altre P Q, A R, tirando le corde C P A, D Q R co'l piantare le quattro bacchette G I, F H lontane dal centro C due piedi, e mezo da ogni parte segnando le linee G I, F H, che formeranno il detto quadro lungo cinque piedi, benche si potesse far di quattro; ma la sua larghezza F G, H I douerà essere almanco due piedi. Nondimeno a me più sodisfà la prima, che questa, per hauere il vapore del tiro più esito, e manco contrasto nel passare, non ostante l'esser più gagliardo; perche sendo li due angoli B E ottusi saranno sicuri a bastanza. Segue per vltimo del fianco, il fare li denti nella gola delle cannoniere, e massime da quella parte doue il nemico puote scoprire, i quali denti sono da sua posta inutili, benche fatti nel sasso viuo; perche se bene molti fussero i tiri che facesse il nemico, è gran sorte però che anco con la palla d'vno colpisca nel detto dente, dando ò più innanzi, ò più indietro; e quando pur ci colpirà chiara cosa è, che lo taglierà, e manderà in pezzi, con molto danno delli difensori per le scaglie, che passeranno dentro, e tanto più sendo di muraglia; perche restando così tagliata, con facilità viene a rouinare tutto, & impedire la cannoniera; e non colpendo i detti tiri ne' proposti denti, la palla viene a balzare dall'vna all'altra parte senza far tanto danno. Ma perche tutti i disordini, che vengono anteuisti, hanno il suo rimedio; come sarà in questo nell'assicurare per quanto si può, la gola delle cannoniere, e particolarmente quelle fatte co' denti; e questo rimedio dico potersi fare con legni quadri, e grossi di rouere fitti in piedi dalle parti della gola, cioè nelle buse fatte a posta sopra il suo piano, come per L V, Y T si vede; lequali buse vogliono esser fatte nella muraglia, ouero terra, e profonde almanco due piedi, mettendoci poi dentro essi legni, che douerebbono esser grossi per quadro almanco vn piede, e lunghi quanto sara alta la cannoniera E quando questi legni fussero dalle batterie tagliati, facil cosa sarà il rimetterne altri di nuouo, che doueranno esser preparati; douendosi però auuertire, che le bocche di fuori delle cannoniere vogliono esser fatte alquanto più larghe, cioè tanto quanto essi legni verranno a risaltare fuori di essi denti, ouer gola della cannoniera; questo è quanto ne occorre al presente in tal materia. In quanto poi al formare la rotondità della spalla,

K Gola della cannoniera fatta cô quattro angoli.

L Cannoniere fatte co' denti.

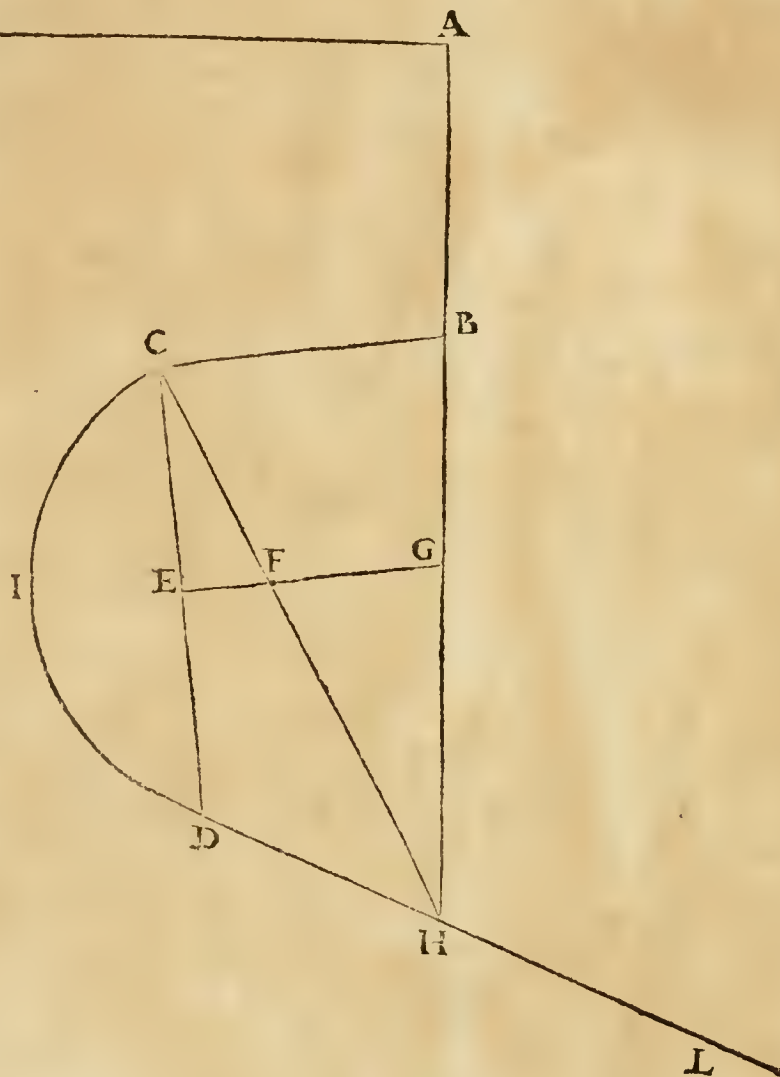
M I denti non solo inutili, ma dannosi nelle cannoniere.

N Rimedio p assicurare i denti, e le cannoniere.

O
Pratica per formare le rotōdità delle spalle del fianco.

P
Regola per formare essa rotondita.

la, che cuopre il fianco, questa sarà fattura facilissima; e tanto più quando venga essequito senza regola alcuna: ma con vna semplice corda, tirata per la metà del suo diametro, cioè che sia con vna delle sue teste attaccata à vn cauicchio fitto nel suo centro, & con l'altra poi far' il circolo, ouer la rotondità, che douerà hauere essa spalla; ilqual circolo, tanto quanto verrà breue, cioè con manco circonferenza, tanto più la spalla verrà bene intesa; poscia che la lunghezza, che gli apportasse la sua circōferenza li noceria, sì per farsi disopra il suo terrapieno stretto, come anco per accrescer la fronte del baluardo; perche solo la sua larghezza ne può giouare. Nondimeno volendo formare esso circolo, con regola, dico douersi tirare la larghezza del fianco A B, & il suo diritto B C; piglian-

dosi poi vna squadra, con laquale si deue tirare la C D con l'angolo retto sopra la C B, che è la dirittura della spalla, si che termini in D sopra la fronte D L, e compartita dipoi essa linea in mezo, che sarà su'l punto E, si tirarà con la detta squadra la seconda linea diametrale E G, che formi l'angolo retto E, come prima si formò in C, & hauendo tirato la linea del fianco A H, si tirerà la terza linea dal punto C all' H, & doue si intersecarà sopra la E G, che sarà in F, iui verrà ad esser' il centro, per la circonferenza della spalla C I D, si che la sua lunghezza G I sia circa passa quattordici sopra il piano del sito, come si disse.

Q
Lunghezza della spalla.

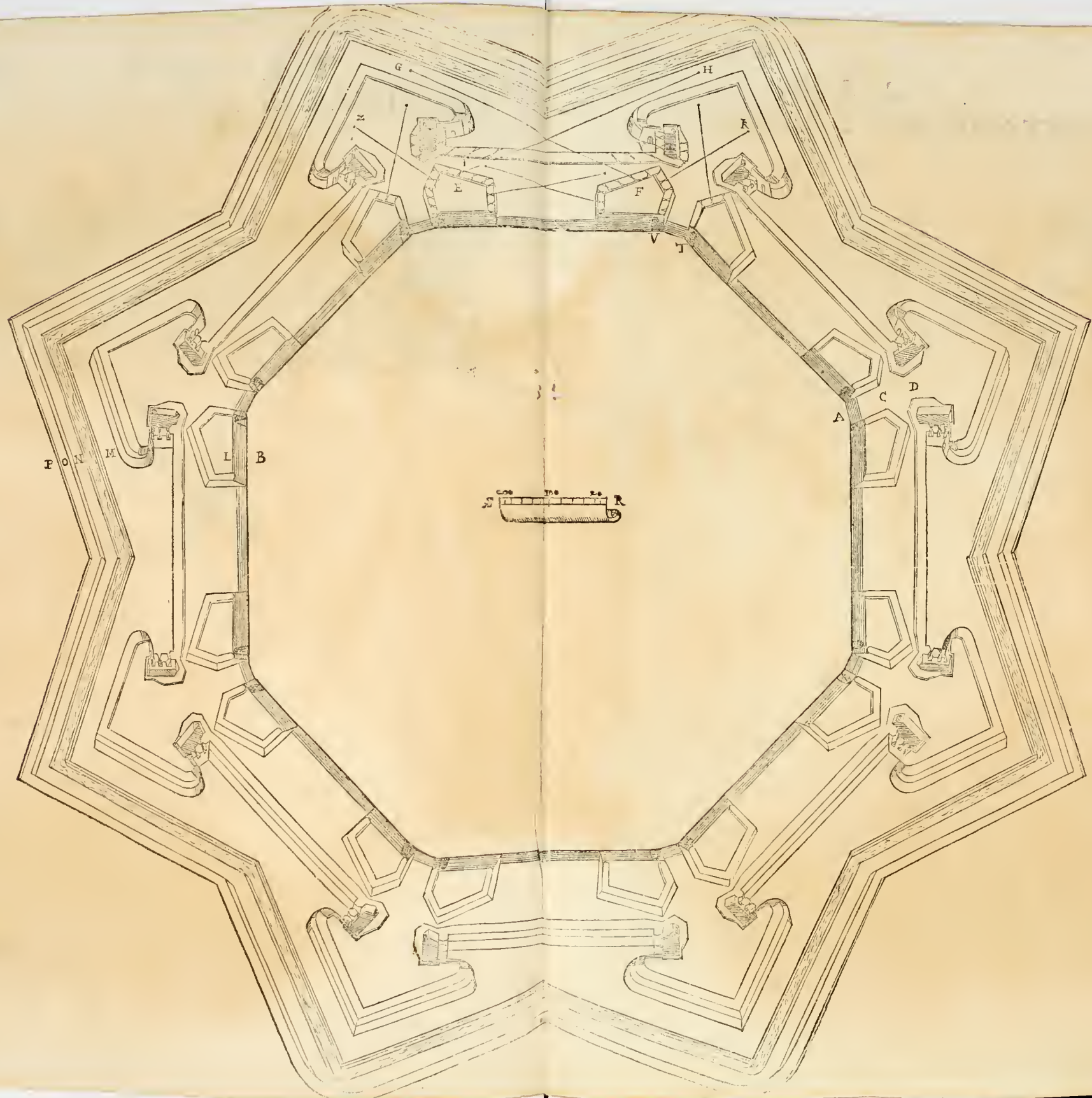
FORTEZZA

FORTEZZA DI OTTO BALVARDI, RIDOTTA AL SVO FINE.

CAP. XVII.

DAL numero de' baluardi fabricati con le ſue cortine, che d'ogni intorno ſerrino vna circonferenza; e che l'vno con l'altro ſi poſſa proportionatamente difendere, ne verrà formata la Fortezza, ſi come nella ſeguente pianta, per il ſuo diametro AB ſi vede. In quanto al terrapieno CD deue per la lunghezza delle cortine, eſſer di ſopra largo almanco venti paſſa, ben che queſto ſi faccia conforme alla quantità della materia da cauare dalla foſſa, co'l fabricare ancora i ſuoi caualieri EF, acciò ſi poſſa (ſtando ſopra le ſue piazze) ſcoprire il foſſo con la fronte de' baluardi GH, & inſieme ancora difendere le ſue piazze ZK. Et queſte altezze di dentro de' terrapieni BL ſi debbono fare con tanta ſcarpa, che commodamente ſi poſſa da per tutto ſalire ſopra eſſe piazze. Moſtrandoſi ancora per TV le porte delle ſortite, e per MN la larghezza della foſſa, & per O ſtrada coperta, & per PQ la ſpianata di fuori.

A Larghezza del terrapieno delle cortine.

G
H
E
F
V
T
A
C
D
B
L
Q
P O N M
S
R

PIANTA DI NOVE BALVARDI.

CAP. XVIII.

QVELLI, che vogliono fabricar Fortezze debbono hauerne prima tanta pratica, e ſcienza, che faciliſſimamente poſſino formarſi nell'idea tutte le ſue parti, auanti, che faccino l'opera, e quelle chiaramente vedere, e conſiderare ſi come vedeſſe l'opera fatta reale; perche non hauendo tale pratica, non sò con che fondamento poſſino ordinare, & eſſequire. Doue, che ſpeſſo accade per tal difetto che ſi vedano alcuni imitare gli orbi, che volendo caminare vanno cercando la ſtrada, eſſendogli difficile il trouarla ſenza la guida. Si come è accaduto a molti nel fabricar Fortezze, con diuerſi diſordini per mancamento di tal' intelligenza, nel far, & disfar l'opere non bene antiuedute. E però formandoſi con la ſcienza, la pianta compita in tutte le ſue parti, & poi ſapere per pratica fare effettuare l'opera, con preuedere tutte le difficultà, che poſſono ſuccedere per la diuerſità delle materie, il tutto paſſerà con buoniſſimo fine. Sendo prima neceſſario moſtrare in diſegno tutto il corpo di eſſa Fortezza, acciò non ſolo ſi venga con ragioni apparenti, a confermare la buona opinione di quelli che la intendono; ma ancora a ſatisfare a chi non intende; e tanto più facendoſi (come ſempre ſi deue) il ſuo modello, & profilo. In quanto al corpo della propoſta Fortezza, ſi moſtrerà prima li ſuoi membri, cioè li baluardi per H G fatti tutti al ſolito con due piazze, per ciaſcun fianco, ſaluo che il ſegnato &, che ne hà vna ſola, dellaquale al ſuo luogo ſe ne parlerà. Seguono poi i caualieri, che ſono K L M N moſtrandoſi inſieme l'effetto di parte de' ſuoi tiri, nel difendere il foſſo, le fronti de' baluardi, & la campagna; oltre a fare vna ſeconda, & anticipata difeſa, quando fuſſe perſo vn baluardo nel difendere la ſua piazza, come per O ſi vede, i quali caualieri con la ſua forma, e ſito, ſaranno i più vtili, e meglio inteſi, che in altro modo ſi poſſino fare. Seguono le porte C T, che baſteriano fuſſero tre, & poſte al mezo delle cortine, ma tanto baſſe che non veniſſero ſcoperte dalla compagna; ben che anco ſi poteſſero fare ſotto il caualiere, onde veniſſero coperte dalla ſpalla del fianco del baluardo, che più commodamente potriano (in tempo di biſogno) ſeruire per ſortite, non ci eſſendo altra difficultà, ſe non la incommodità del tranſito nel paſſar co' i carri, & animali carichi in tempo di pace; benche anco à queſto ci fuſſe rimedio. Douendoſi però in qual ſi voglia luogo, che ſi fabricheranno eſſe porte farci di dentro (doppo la ſua ſaracineſca) il corpo di guardia commodiſſimo, cioè grande con facile ſtrada, e commodi luoghi, oue doueranno ſtare i ſoldati, & con buoniſſima luce, & incontri di fineſtre, ò altri vacui che poſſino apportar luce di dentro. Et di ſopra poi doueranno eſſer fatti gagliardiſſimi volti, in modo, che le humidità delle acque non ci poſſino penetrare; come anco ſi farà alla muraglia dalle parti, laquale non deue toccare il terrapieno; douendoci reſtare vno ſpatio di mezo fatto con vn ſecondo muro, co' ſuoi contraforti dall'vno all'altro. Et al detto volto ſi farà ſopra vn laſtrico aſſai groſſo fatto ſolo con la terra roſſa, e calcina; ſi come douerà ancora eſſer fatta tutta la muraglia, benche con pietre viue, ſi come al ſuo luogo ſi dirà; ilqual laſtrico, ouero ſmalto ſi douerà ben battere, e formare con aſſai pendere, cioè colmo in mezo di ſopra; e queſto s'intenda doue non verrà coperto co' coppi, ma co'l terrapieno. In quanto poi al reſto delle commodità da farſi di dentro, per le habitationi; ſi douerà compartire le ſue ſtrade; & prima quella dell'arme F G. Formando nel mezo d'intorno il centro A la piazza principale V X co'l ſuo tempio X, e le noue ſtrade maeſtre, che debbono riferire a tutti i baluardi, & à eſſo centro. Doue ſi douerà fare vn portico, ouer loggia con qualche notabil fabrica, ſi che ſtandoci ſotto li Signori Capi, poſſino in ogni occorrenza vedere tutti eſſi baluardi; & doue occorreſſe il diſordine rimediare. Seguono poi come ſi vede le altre piazze D, e ſtrade trauerſali B. Nè ſi deue in alcun modo fare, che le ſtrade, che riferiſcano alle porte vadino rettamente a eſſa piazza, che ſaria errore non piccolo; perche non è bene per molte cauſe, che ſubito entrato dentro la porta ſi venga a ſcoprire immediate le parti principali della Fortezza, ò Città; e per così breue, e retta ſtrada poterci correre ſenza alcuno impedimento. Segue ancora la parte di fuori, che ſarà la larghezza della foſſa P Q con la ſua profondità P R, ouero altezza della contraſcarpa fatta con la ſua ſtrada coperta S, e la banchetta, che verrà al mezo in circa dell'altezza di detta contraſcarpa, ſi come nel profilo graticolato ſi moſtrò; & dipoi la ſua cunetta, che douerà venir piena d'acqua ſortiua, fatta alla dirittura de' fianchi, onde da eſſi reſti ſempre ſcoperta, e ſcouata. E che la difeſa della trinciera, che ci ſi deue fare verſo le cortine venga

A Difeſa de' caualieri.

B Perfetta ſituatione, & forma de' caualieri.

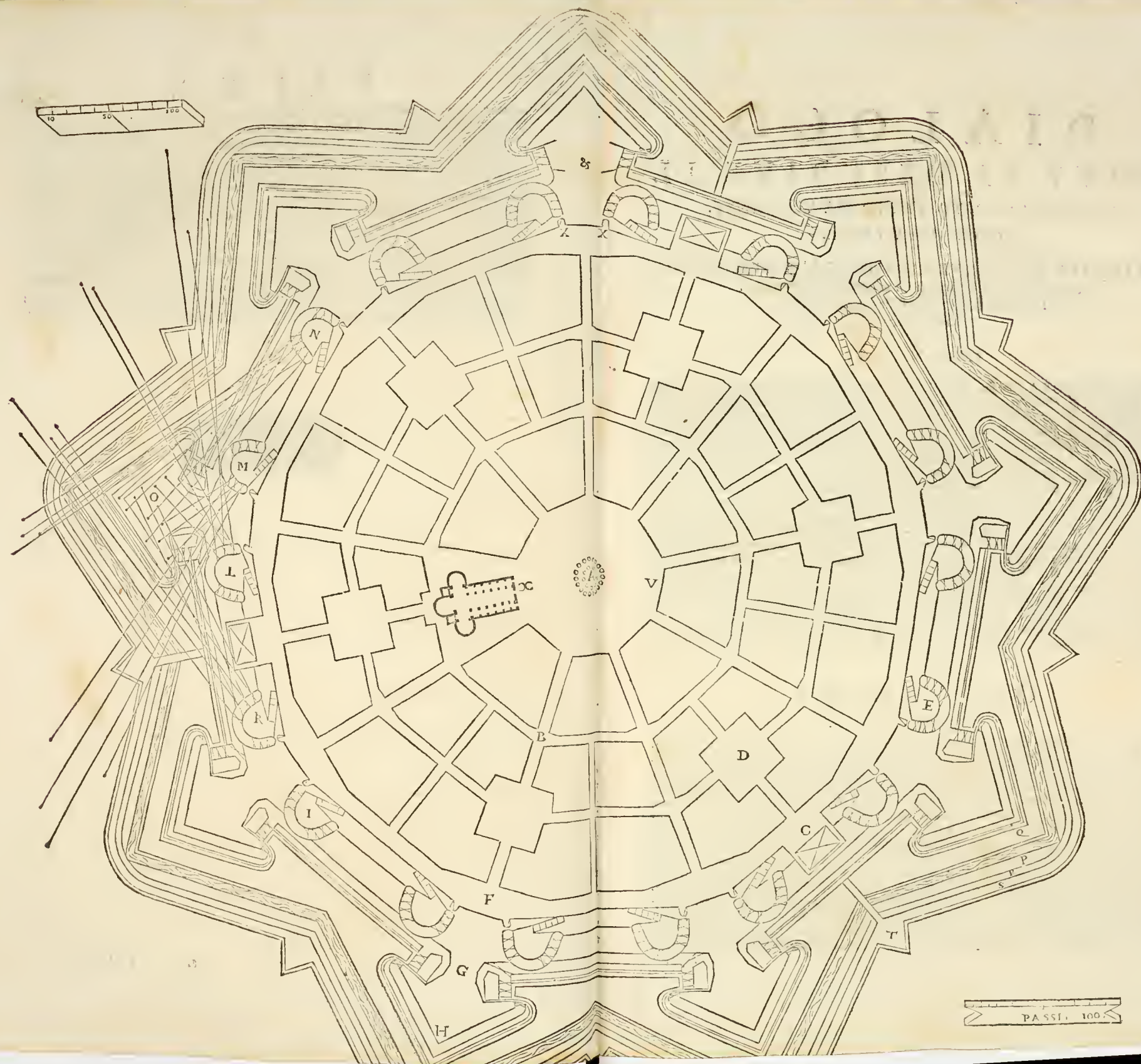
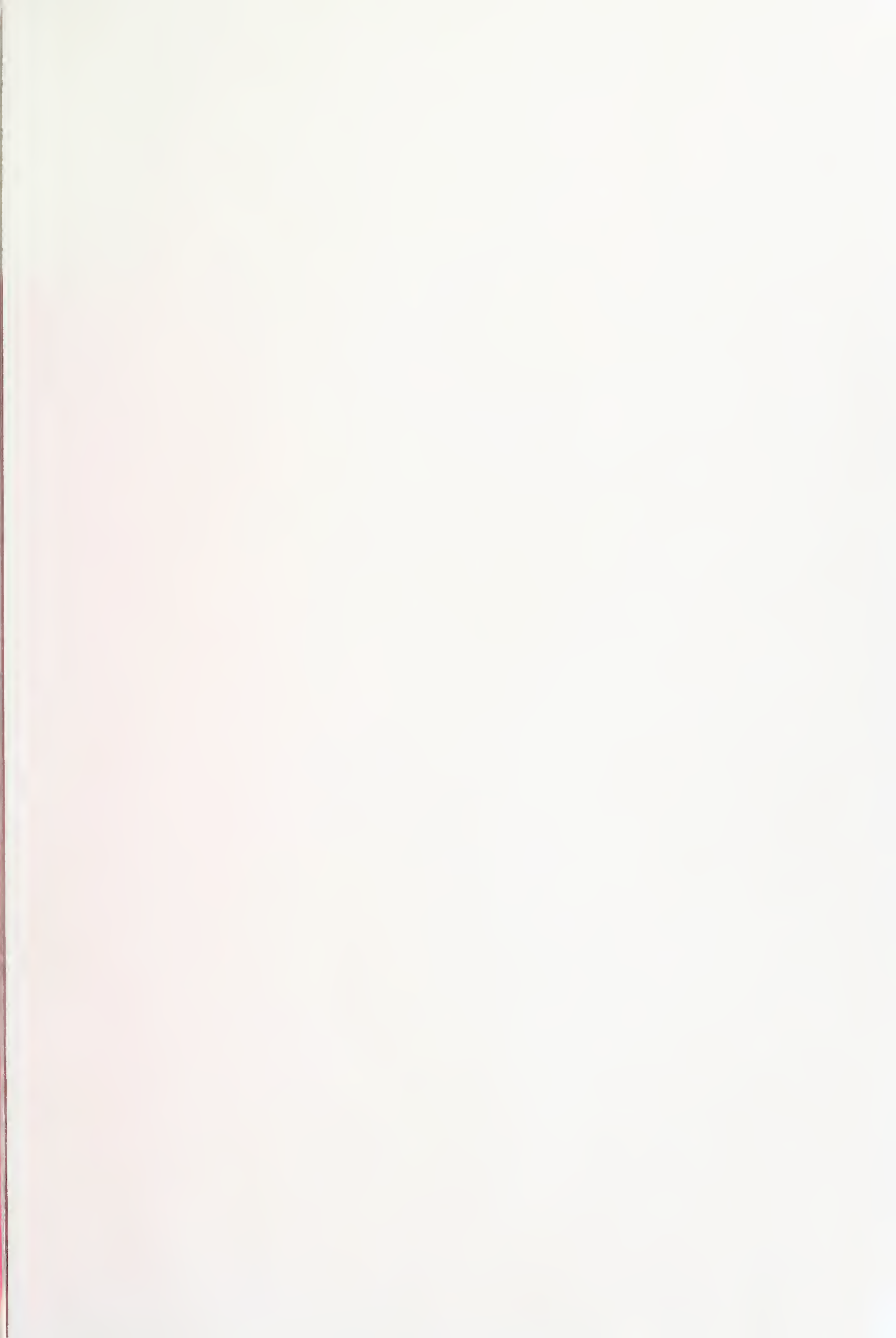
C Porte della Fortezza.

D Saracineſca, e corpi di guardia.

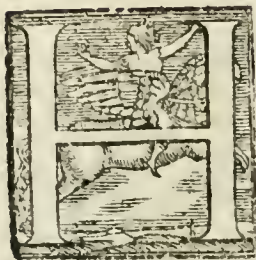
E Copertume ſicuro dalle acque.

F Cõmodità notabile per ſcoprire tutti i baluardi.

ne venga circa al mezo della larghezza di essa fossa; e massime incontro le fronti de' baluardi. Et per vltimo nella spianata di fuori si douerà sempre procurar di cauarne quella quantità di terra buona che ci fusse, & in quella maggior lontananza che si potrà, tornando poi a riempir tal cauamento co' sassi, ouero altra materia non esposta alla zappa, & a commodo del nemico, per coprirsi dalle offese della Fortezza, come a suo luogo si dirà. Douendosi anco fabricare la difesa di detta strada coperta ST, con alquanto di buona terra per di sopra in larghezza di passa due almanco; onde i detti sassi della spianata non possino (tirandoci il nemico) offendere i difensori, che ci fussero sortiti per la sua difesa, fabricando incontro a ciascuna cortina, le piazze angulari T pur sopra il piano di essa strada ST, doue i difensori possono cauare alquanto di commodità nel difendere essa spianata; e massime, se doppo l'hauer fatto vna sortita fuori, e ritirandosi, vi si possano saluare sempre che l'artiglierie de' fianchi, ò caualieri douessino scouare la detta strada, per offendere i nemici, che perseguitassero essi difensori. Benche si possino saluare nella fossa per la commodità della banchetta fatta nella detta contrascarpa; ma per assicurarsi quel tanto più, le dette piazze angulari non si debbono sprezzare. E con questo daremo fine alle proposte regole di formare le piante delle Fortezze.

PASSI. 100

DIALOGO DOVE SI DESCRIVE IL RAGIONAMENTO FATTO DA VN CONTE, CON L'AVTORE,

NELQVALE IN CINQVE GIORNATE SI RIEPILOGANO tutte le misure, e proportioni assegnate alle Fortezze, ricercandosi le cause, & le ragioni di tutte le sue parti.

CONTE.

HORA conosco, che debbo non più dolermi de' venti contrari, ma tenergli obligo grande, che mi habbino con la naue spinto tra questi scogli, venendo di Leuante, per andare a Venetia, che per fuggire il continuo trauaglio del mare giudicai esser bene ritirarmi in questa Città di Zara, per aspettare più commodo passaggio di Galere. Perche non solo hauerò la desiderata commodità, ma riceuerò molto più contento di hauer trouato vn sì caro amico, qual voi mi siete. AVTORE. Buona fortuna sarà la mia sempre, che hauerò occasione di farle cosa grata, per esser' io così obligato alle molte cortesie riceuute da lei, però la prego che pigli il possesso di casa mia, e come sua se ne serua. CO. Molto volontieri accetto la vostra offerta, e particolarmente per essequir quello, che deliberalissimo gli anni passati quando erauamo a Corfù, che fù di fare vn commodo, e lungo ragionamento sopra il modo di fortificare. E però questi pochi giorni, che starò con voi, desidero gli spendiamo in così fatti discorsi; perche sentirò assai più sodisfattione, che s'io stessi in continue feste. E per tal causa non mi voglio obligare con alcuno di questi Clarissimi Signori Rettori, acciò non impedischino questo mio desiderio. AV. Sento gran piacere di questa sua volontà, e però me le offerisco sempre pronto per darle tutte quelle sodisfattioni che potrò, conforme però alle forze del mio ingegno. Nè mi può inuitare a cosa, che mi sia più grata di questo; atteso, che ciascuno per istinto naturale parla volontieri della sua professione. Ma ella entri in casa, e dipoi, che hauerà preso riposo, e che haueremo desinato, daremo principio a ragionare delle Fortificationi; e cosi seguiremo tutti i giorni, che ella starà qui.

GIORNATA I.

CONTE.

DAPOI, che per conuentione di già fatta dobbiamo ragionare delle Fortificationi, à me pare necessario, che diamo principio con qualche buon'ordine, cominciando da' primi principij, per arriuare a quel fine, che ci concederà la breuità del tempo, che potrò star con voi. Atteso, che desidero cauarne qualche buon frutto, e chiarirmi di molti dubbij, che tengo in questa materia. Ma vorrei per maggior mia intelligenza due cose da voi, cioè la facilità delle dimostrationi; e che non vi riserbiate alcuna nuoua inuentione, sotto pretesto di secreto, che meriti stare occolto (ilche non conuiene tra amici) oltra che non hò anco fede alcuna in que' tali, che dicono voler far gran cose, e dipoi tacciono il modo, per non iscoprire l'inuentione, ouero per dar più riputatione alle loro opinioni. Perche il nostro desiderio è il più delle volte così vano, che formandoci nell'idea qualche concetto di quelle cose, che più si desiderano, facilissimamente restiamo dalla propria affettione ingannati, non hauendo la ragione il suo luogo. E questo non auuiene quando essi concetti, ouero inuentioni si conferiscono con gli amici, che ne habbino qualche intelligenza per cercare di scoprire le imperfettioni. AV. In quanto al suo primo desiderio d'intorno alla facilità delle dimostrationi, crederò di sodisfarla; perche le voglio far vedere vn Libro, che di già hò scritto, sopra questa materia, doue con ordine (al parer mio) assai facile, hò trattato de' primi principij per infino à quel

A Il non voler conferire la sua opinione è causa principalissima, che vengono fatti molti errori.

à quel fine, che più hò giudicato esser necessario, sopra ilqual Libro giornalmente potremo ragionare; e spero, che resterà sodisfatta. In quanto poi al trattare de' secreti non occorre, che la dubiti punto, perche mai hò stabilita alcuna cosa che prima non l'habbia conferita, e disputata con altri, per certificarmi del solito inganno della propria affettione, che ella dice.
CO. Hò molto caro questa conformità di opinione; ma di gratia mostratemi questo vostro Libro. AV. Questo è il Libro proposto, e doppo hauerlo ella veduto con sua commodità potrà dare al nostro ragionamento quel principio, che più le piace. CO. Certo io non haurei saputo dimandare ordine, che più di questo mi sodisfacesse nel formare le piante delle Fortezze, doue sarà campo spatioso per vedere, e ragionare sopra tutte le sue parti. Ma vi prego auanti, che noi entriamo ne' discorsi sopra le sue regole, che mi dichiariate prima, per maggior mia sodisfattione le cause di donde succedono tante, e così diuerse opinioni nel formare esse Fortezze; perche oltra il non hauer mai trouato Autore alcuno che ne habbia scritto, ilquale si conformi con gli altri; nè anco hò visto alcuna Fortezza, allaquale non venga fatte infinite oppositioni; E quello, che più mi apporta marauiglia è, che sentendone disputare, vedo esser pochi quelli, che concorrino in vn'istessa opinione. E per ciò da molti è stato detto, questa non essere scienza per non hauere i suoi fondamenti certi, e demostrabili, come hanno le altre; ma che il tutto venga terminato sopra le mal fondate opinioni de gli inuentori. E per questo dicanò ancora le Fortezze non venghino a essere molto vtili. AV. Se ne' ragionamenti, ouero dispute, che si sogliono fare, vengon da vna delle due parti, negati i primi principij, per certo l'altra non può, nè debbe disputare, vedendosi da questo, segno manifesto di poca intelligenza; perche nel trattarne saria, come si dice, il voler pestar l'acqua nel mortaio, che doppo vna lunga fatica non si faria altro, che di chiara farla diuenir torbida; massime per essere (al parer mio) questa sua, ò d'altri opinione molto astratta dalla ragione; atteso, che questa è scienza fondata come sono tutte l'altre sopra' suoi termini reali, e demonstrabili, i quali pur sono facili, e noti, come più auanti le dirò. E prima intorno alla diuersità delle opinioni de gli Scrittori, che dice hauer letto, non è marauiglia, che tal lettura le apporti confusione nella mente, poi che la maggior parte di essi hanno scritto diuersamente quello c'hanno inteso da altri, senza fondamento di scienza, ò pratica. Non sapendo io trouare, che alcuno di essi habbia mai fatto fabricar Fortezze, e che con la esperienza ne possa addurre quelle ragioni, che gli si conuengono.
Nondimeno la lor fatica non può se non giouare, pur che l'accorto lettore sappia tra le molte loro opinioni fare elettione della migliore. In quanto poi alle discordanze fatte da quelli, che ne vogliono disputare, & che non si confrontano di opinioni; questo dipende dalle cause sudette, cioè pochi di essi intendono le ragioni, e massime quegli, che manco sanno, sogliono essere gli più ostinati, si come il più delle volte sono coloro c'hanno qualche autorità; perche andando gli disputanti a guisa de gli orbi, che cercano la strada, non è gran fatto, se trauiano, perche vedendola caminerebbono liberamente a quel fine, che la ragione, e la natura delle materie ne mostra; poi che conforme a' siti, & offese, che ne fà il nemico, si debbono formare le Fortezze, e non sopra alle imaginationi concette nell'animo, ouero fondate sopra all'esperienza di qualche caso seguito in vn'espugnatione, che non si deue addur per regola, stante le diuersità delle occasioni di essi siti, e materie. CO. Non voglio, che pestiamo l'acqua, ma si bene che la distilliamo per farla più chiara, laqual chiarezza mostreremo con la dichiaratione del dubbio da me proposto; atteso che se io tenessi, che questa non fusse scienza, & non hauesse i suoi termini, non procurerei altrimenti d'intenderne le cause; e mi contenterei di quello, che il volgo ne ragiona. Ma solo hò detto questo per apportarmi marauiglia tante opinioni, e cosi diuerse, sapendo che vna sola deue esser la buona; si che intendendosene la ragione, si potria come dissi, dubitare, che le Fortezze non fussero necessarie, per non apportare quel seruitio a che vengono dedicate per difesa de' Principi. Ma prima per maggior mia sodisfattione, desidero, che discorriamo alquanto d'intorno al fondamento della scienza, con proportionarla a qualche altra approuata; acciò si venga a mostrare più chiaramente le cause di dette contradittioni, non venir da altro, che dal non essere intesa da molti, i quali per mostrare di essere soldati, ne parlano, e s'impromettono forse più di quello, che si estende il loro sapere. AV. Se noi douemo trattare della comparatione dell'altre scienze a questa del fortificare, per certo non si potrà ritrouare la più simile quanto sia quella della Medicina, perche l'vna con l'altra pare, che molto si confaccia in tutte le cose. Atteso, che volendo il Fisico medicare, e sanare l'indispositione del nostro corpo, è necessario, che prima conosca la natura della complessione, e dipoi quella dell'humor superfluo, che hà causato il male, & insieme sapergli applicare quelle sorti di medicamenti, che per natura saranno contrarij al detto humore, per temperarlo; si che esso corpo venga a liberarsi da essa sua indispositione. Cosi nel fortificare si deue sempre preporre che il sito sia il corpo amalato, sendo sempre con qualche imperfettione, alla quale si deuono applicare i medicamenti.

B Opinione che l'ordine del fortificare non sia scienza.

C Causa delle diuersità del le opinioni de gli Scrittori.

D Causa per la quale ne dipendono tãte, e così diuerse opinioni del modo del fortificare.

E La scienza del fortificare è comparata a quella del medico Fisico.

F Siti da fortificare patiscono sẽpre

di qualche ſn perfettione, e però vẽgono aſſimigliati ad vn' huomo amalato.

E prima conſiderare alla ſua complesſione, cioè ſe ſarà ſaſso, ò terra, & eſſendo di ſaſſo ſarà aſſai robuſto, e facile con ogni ſemplice medicamento a conſeruarlo gagliardo. Ma ſe di terra eſpoſta alla zappa ſarà all'oppoſito per natura molto debile, e facile a riceuere il male, ſi che traſmutando le conſiderationi, che deue hauere il Medico in quelle, che debbe hauere vn'Ingegnere militare, nel riconoſcere le imperfettioni del ſito, ſi potrà (ſenza alcun dubbio) applicare così potenti medicamenti, che faccino al corpo della Fortezza tanto di beneficio, che ſia baſteuole a conſeruarlo. E però dalle coſe narrate concluderemo, che queſta di cui trattiamo, ſia non pur facoltà, come la medicina, ma Scienza, & Arte; perche ella è facoltà in quanto che dipende ogni ſua perfettione in atto, da varij accidenti della guerra, e da diuerſi ſiti, in cui ci biſogna fondar eſse Fortezze. Scienza è ſenza dubbio, hauendo i ſuoi fondamenti, & ogni formal perfettione dalle Mathematiche, lequali pure ſono ſcienze conoſciute per le ſue certe dimoſtrationi. Di modo, che mentr'ella inſegna, è Scienza; mentre poi con certe, e determinate regole, ne propone il fine indubitato di fortificare, e difendere vn ſito, ella è Arte. E paſſando poi all'atto pratico, nel trouar molte difficoltà della materia con laqual ſi opera, diuien Facoltà. Ma tutto ciò preſuppoſto, come coſa chiara, e da non eſſer tenuta in dubbio appreſſo coloro, che ſanno, affermiamo di più, che ella è ſcienza neceſſaria a' Principi, e Republiche, per conſeruatione de' loro Stati; perche niente può eſſerci in queſto di maggior chiarezza, che l'eſperienza, oſſeruata in ogni tempo, & in tutte le maniere delle Signorie, e de gli Imperij; e maggiormente in coloro, che non hanno potere di nutrir le loro Militie continuamente ſtipendiate ſotto le colonie, come vſauano i Romani, & al preſente vſa il Turco; benche anco da queſti furono, & ſono vſate le Fortezze, lequali vengono a fare l'officio, che proprio fanno gli eſſerciti in campagna, Cioè nel combattere co'l nemico, & opporſegli per trattenerlo, e fargli perdere il tempo, co'l dar commodo al ſuo Principe di vnir le ſue forze, & ſoccorrerle, ouero diuertire in altre parti la guerra; e queſto fà co'l mezo della Fortezza, & con poco numero di ſoldati, benche il nemico ſia patrone della campagna con groſſiſſimo eſsercito: Si che quando poi anco ſi perdeſſe eſſa Fortezza, il ſuo Principe non hauerebbe perſo il principal neruo delle forze, che è l'eſſercito, & maſſime hauendo altre Fortezze da ritirarſi, & dar tempo al tempo, e godere il ſuo beneficio; ma ritrouandoſi ſenza Fortezze, & co'l ſolo eſſercito, benche potente, & venendo à perdere vn fatto d'arme, che pur nel combattere ſi giuoca con la Fortuna, ſi può perdere con l'eſſercito ogni ſperanza di poterſi più difendere; ſi come già auuenne al Soldano ſoggiogato da Selim; & ancora al tempo de' Romani ſi sà quanto le Fortezze fuſſero di notabil beneficio per la conſeruatione di quella potentiſſima Republica, hauendo eſſe Fortezze interrotto il felice progreſſo della guerra, che gli faceua Annibale, nell'eſſerſi trattenuto, & perſo troppo tempo nel volere eſpugnare alquante rocche, e Fortezze vſate a que' tempi; Si che il Senato Romano hebbe commodo di prepararſi alla difeſa, e conſeruare la ſua libertà. Si come anco auuenne a Maſſimino nel voler eſpugnare la famoſa Città di Aquileia, auanti che paſſaſſe più oltre, per farſi Tiranno di eſſo Senato; doue per l'incommodo del viuere, & altri patimenti del ſuo eſſercito, che aſſediaua la Città, reſtò egli iſteſſo aſſediato dalla fame, onde da ſuoi Capitani fù nel proprio padiglione co'l figliuolo vcciſo; & con la ſua morte venne inſieme liberata eſſa Città di Aquileia, & aſſicurato il Senato dalle inſidie del Tiranno. In quanto poi a' progreſſi di guerra fatti dal Turco, e maſſime ne' tempi noſtri, già ſappiamo eſſer le Fortezze di notabil beneficio, ancora a' Prencipi, che con eſſo confinano, nel conſeruarſi poſſeſſori de' ſuoi Stati, benche aſſai manco potenti, che ſenza tal mezo non haueriano fatto, ſtante che quello ilquale è con forze potenti patron della campagna, è anco patron delle Città, & altri luoghi non fortificati, non ſi potendo i pochi, e mal prouiſti difenſori difenderſi da gli aſſai, come ſi diſſe, ſenza il mezo della Fortezza. Doue anco per tal cauſa ſi vedono con molte eſperienze, eſſere non poco apprezzate, e cuſtodite le Fortezze da eſſo Turco in tante parti, e frontiere del ſuo ſtato, e maſſime nell'Vngheria. Et particolarmente per quanto ſi dice, in Perſia ne hà fabricate ſette, per la conſeruatione di quegli Stati nuouamente acquiſtati, hauendo ridotte in colonie quelle prouincie, doue con molta facilità, ſe ne fà poſſeſſore. Si che da queſto ſi può comprendere, che ſe quel paeſe fuſſe ſtato dal Perſiano anticipatamente aſſicurato con le dette Fortezze, e dipoi ſaputole cuſtodire, come al preſente ſi fà; Il Turco non haueria fatto così gran progreſſo, e maſſime con tante incommodità per la lunghezza del viaggio. Dunque non deue hauer luogo la ragione di quegli che dicono, che ſia bene l'eſſer le prouincie ſenza Fortezze, con dire che perdendoſi eſſe prouincie facilmente ſi poſſono anco con l'iſteſſa facilità riacquiſtare, e masſime co'l fauore, & aiuto de' popoli vaſſalli; Atteſo, che doue non ſono eſſe Fortezze il nemico le può fare, onde con la facilità dell'acquiſtare il poſſeſſo con tutte le monitioni, e commodità de' paeſi, ſi può per gli ſucceſsi, e ragioni dette, acquiſtarſi la intera ſicurtà di eſſo poſſeſso. E tanto più non ſi conuenendo a' Principi riponere al tutto ogni loro ſperanza nella fedeltà de' ſuoi vaſsalli; benche di già auuenisſe ben fatto a queſta Illuſtrisſima Signoria di VENETIA nello Stato di Terraferma,

G Materie dal lequali ne dipende la perfettione, & imperfettione del ſito da fortificare.

H Si conclude eſſer la fortificatione Scienza.

I Le Fortezze vẽgono a fare l'officio che fà vn'eſſercito in cãpagna.

K Le Fortezze vtiliſſime a tutti i potentati.

L Fortezze fabricate dal Turco.

& al Signor Duca d'Vrbino, & altri Principi, per esserfi mutati i tempi con le opinioni, & accresciuto il desiderio di veder nouità nelle cose. E però da quanto hò detto ci doueremo certificare essere le Fortezze non solo vtili, ma necessarie, si come anco con assai altre maggiori, e più fondate ragioni si può mostrare. CO. Non posso nè voglio negare, che l'arte del fortificare non sia ancora scienza, douendosi, come dicesti, osseruar la natura delle materie, che proportionate venghino à fare vn corpo, così preparato per li suoi difensiui, che non habbia troppo da temere il male, che gli potesse fare il suo nemico. Ma è ben vero, che pochissimi al parer mio, sono quelli, che intendino, e si sappino valer di tal proportione, dipendendo questa sua intelligenza da vna lunga pratica, e gratia riceuuta dalla natura; per esser molti quelli, che senza tali considerationi, ò fondamenti, si lasciano guidare solo dall'vso osseruato per il passato nel giudicare, e fabricare Fortezze senza riguardare alle oppositioni a che vengono esposte. Ma potendosi con le regole così chiare (come dite) rimediare à così fatta confusione apporteria vn beneficio molto grande a' Principi per la difesa de' loro Stati; E però vorrei, che mi dichiaraste l'ordine, che si deue tenere. AV. L'ordine buono per far bene tutte le opere è il considerare prima il suo fine, doue si viene à riconoscere tutte quelle cause, che più stanno per nuocere; perche conoscendole, facil cosa è il guardarsene, e fuggirle; si che volendo noi fabricare vna Fortezza, sappiamo, che il suo fine è solo per poterfi difendere con poca gente, da numero grande de' nemici, che ne volessero offendere, e che tutta questa sua difesa deue essere cauata dall'offesa, che anticipatamente si hauerà riconosciuto poterfi riceuere da esso nemico, conforme alla materia del sito, atto a pigliare ò più, ò manco il male, che può causare l'opera della zappa, e batterie. E però il medicamento per la sua conseruatione sarà il trasmutare la natura delle dette materie, ò sia sasso, ò terra sempre a beneficio della Fortezza, & a danno del nemico. CO. L'ordine con le considerationi, che dite douersi tenere per fabricar la Fortezza a me pare molto buono, ma non essendo io così capace d'intendere que' particolari, che seguono, sarà bene, che mi dichiarate meglio le più principali considerationi, che si debbono hauere per essequire questi suoi principij. AV. Se dalle offese, che si conoscerà poter riceuere, saranno cauate le difese, si verrà senza dubbio alcuno a formare la Fortezza in tutta perfettione; e per ciò fare; douerà sapere esser necessario auanti che il Principe si metta a fare operare cosa alcuna doppo che hauerà stabilito il sito (che sarà doue la commodità, ouero la necessità lo spingerà a fabricare la Fortezza) deue fare vnire insieme tutti i suoi Capi da Guerra, e Ingegneri militari, che lo haueranno da consigliare, e trasferiti sopra esso sito, debbono tenere l'istesso ordine, che tengono li Medici nella persona d'vn Signore oppresso da qualche graue infermità, per conoscere il male, & applicargli que' medicamenti più gioueuoli conformi alla natura della sua complessione per farlo gagliardo, come di sopra si propose; ma non già pretendo che si essequisca quello, che essi Medici molte volte fanno, poi che in cambio di guarire ammazzano gli infermi, con le loro non conuenienti ricette, cioè per non conoscere la natura del male; atteso, che i giudicij, che si faranno sopra il sito della Fortezza, non debbono essere esposti a tal' errore, potendosi con l'esperienza de' cauamenti vedere interiormente la materia, ouero infermità di esso sito. Presupponendo però ancora, che tutti quelli, che saranno introdotti in così fatti collegij, e dispute (e massime gli Ingegnieri) sappino per pratica le cause, & gli effetti di tutte le offese, & natura delle materie, & massime i rimedij che si debbono fare, si che con gli effetti siano così buoni Medici, che sappino proportionare la natura de gli ingredienti delle medicine, ouero difese, con quelle del male, che antiuedranno poter riceuere, acciò basti à liberarsi. E perche meglio la intenda verremo a' particolari; Cioè. Deue sapere, che la Fortezza può in quattro modi riceuere offesa dal suo nemico. Et prima con la ZAPPA. Secondo con le Batterie; terzo co'l lungo Asedio; quarto & vltimo, per via di tradimenti. Fra lequali offese due sole sono le maggiori, cioè Zappa, e Batterie: ma la più tremenda sarà la zappa, che si deue intendere insieme co'l badile, benche solo venga nominata la zappa; douendosi ancora sapere gli effetti di queste offese, e suoi rimedij. Daremo dunque principio dalla prima, che sarà la zappa, con laquale il nemico ci può offendere in cinque modi; cioè sopra il piano del sito con trauerse, ouero trinciere storte, per caminare coperto, & accostarsi alla contrascarpa del fosso. Secondo con l'altezza de' monti di terra, ouero caualieri per iscoprire le piazze dentro alla Fortezza. Terzo cauar le strade sotterranee, e passar sotto la contrascarpa, e sboccare da basso sopra il piano del fosso. Quarto, far trauersa nella larghezza di detta fossa co'l buttarci la terra, che si potrà portare per le dette strade. Quinto, & vltimo tagliar la muraglia, & entrar sotto al baluardo, e co' cauamenti farci i forni per metterci i barili della poluere, e minarlo, e con le rouine farsi strada per montarui sopra. Ma con le Batterie può offendere solo in tre modi, cioè leuar le difese con l'imboccare i fianchi.

M
Il buon'ordine nel determinare le Fortezze dipende dal riconoscere prima il suo fine.

N
Nel fortificare si deue sempre trasmutare la materia a danno del nemico, e beneficio de' difensori

O
Ordine da tenere per consultar sopra il sito per deliberare di fabricare la Fortezza.

P
Cauamenti da fare per conoscer la materia che stà sotto il sito.

Q
In quattro modi la Fortezza può riceuere offesa.

R
La maggiore offesa è quella della zappa.

S
Cinque modi di offesa con la zappa

T
L'offesa delle batterie può essere in tre modi.

Secondo tagliar la muraglia nel più baſſo, che ſi può, cioè al mezo dell'altezza ſua nelle fronti, & angoli de' baluardi per farle caſcare con la difeſa, che tiene di ſopra, ſi che quella materia rouinata, gli faccia commoda ſalita per ſalirci, & impadronirſi delle piazze. Terzo, & vltimo operare l'artiglieria ſopra a' caualieri, che ſi fanno di fuori come s'è detto, per iſcoprire, e battere per fronte, e per fianco le piazze dentro della Fortezza. Quanto poi all'aſſedio, & a' tradimenti ſarà facil coſa l'aſſicurarſene, perche, l'vno co'l buono preſidio, & abondanti monitioni della Fortezza, ſi aſſicurerà, & l'altro con la buona militia, e ſopra tutto con la fedeltà del capo, che la deue comandare; ilquale eſſendo ſoldato di honore, & iſperimentato non potrà mancare dell'obligo ſuo. Onde ſapute queſte diuerſità di offeſe, che contengono tutte le ſorti di malattie, che può hauere il corpo della Fortezza, ſi doueranno ſapere i ſuoi rimedij, i quali ſaranno queſti. E prima per l'opra detta della zappa, cioè nell'accoſtarſi con le trinciere coperte alla contraſcarpa; dico, che a queſta offeſa vengono eſpoſte tutte le Fortezze, che hanno la terra di fuori, doue non è altro miglior rimedio, che doppo il farui la foſſa larga, e profonda, farui commode, e ſpeſſe ſortite, & inſieme procurare, che nella contraſcarpa; e parte della ſpianata di fuori, ſia cauata quella maggior quantità di terra, che ſarà poſſibile, e portata dentro la Fortezza, e dipoi riempire co' ſaſſi, & rialzare eſſa ſpianata a quella altezza, che farà dibiſogno per eſſere i ſaſſi (così ſmoſſi) di danno notabiliſſimo al nemico, e la terra all'oppoſito per la ſua difeſa. E però quando tutta la ſpianata fuſſe ſotto co'l ſaſſo viuo, e fermo; e per diſopra fuſſe tutta coperta di eſſi ſaſſi ſmoſſi in quella maggiore quantità, che ſi poteſſe fare, queſta ſarebbe veramente la più gagliarda, e migliore difeſa, che ſi poteſſe deſiderare. Secondo per l'altezza de' monti, e caualieri, che eſſo nemico può fare di fuori per iſcoprire, & battere dentro le piazze. Queſta tal' opera con difficoltà ſi potrà impedire, hauendo il nemico la commodità della terra, benche ancora (non ci eſſendo) la poſſa portare da lontano, ſe bene con eſtrema difficoltà. Deueſi però impedire tal ſua fattura con le artiglierie poſte ſopra i caualieri della Fortezza, & far le contra batterie, aſsicurando le dette piazze con le altezze de' parapetti fatti con la ſemplice terra. Terzo nel' far le caue, e ſtrade ſotterranee per tagliare la contraſcarpa, & entrare nella foſſa, non ci eſſendo il ſaſſo, non ſi può impedire tal lauoro; ma ſi bene l'effetto dell'opera con la larghezza, e profondità di eſſa foſſa; e con le ſpeſſe ſortite, e particolarmente con la grandezza, & perfettione de' fianchi de' baluardi, co' commodi, e ſpeſsi caualieri, ne' quali ſtando molti pezzi d'artiglieria coperti, & aſſai ſicuri apporteranno grandiſsima difeſa. Quarto, che ſarà la trauerſa di eſſa foſſa, a queſta offeſa le difeſe dette con le commode, & coperte ſortite ſaranno il ſuo ſicuriſsimo rimedio. Quinto, & vltimo nell'eſſere tagliata la muraglia per cauarci i forni, e minare le piazze, dico, che ſi deuono vſare le contramine, lequali ſi doueranno hauer fatte anticipate, ò almanco nell'iſteſſo tempo che le fà il nemico, benche ſia fattura pericoloſa, & di molto incommodo per li difenſori in quel tempo a far tal'opera. Quanto poi alle offeſe delle batterie nell'imboccare de' fianchi, il primo rimedio ſarà fargli coperti con la ſua ſpalla rotonda, con la groſſezza del merlone, e lunghe le trombe delle ſue cannoniere, lequali debbano eſſere coperte con la fabrica di detto merlone fatto di materia non eſpoſta a rouine per le batterie. Secondo per le rouine, che fanno nel battere, e tagliare la muraglia delle fronti de' baluardi; doue non vien coperto dalla contraſcarpa, ſi deue nel fabricare la Fortezza alzare quella parte, che può eſſere ſcoperta dal nemico, non di muraglia, ma di terra fatta con molta ſcarpa, ſi che ne aſſicuri dalla detta rouina; douendoſi per ciò fare la muraglia ſolo da baſſo tanto alta, quanto ſarà la profondità della foſſa, & con tanta groſſezza, e ſcarpa, ſi che baſti a ſoſtentare il terrapieno, che gli deue ſtar ſopra. Terzo, & vltimo nello ſcoprire, e battere con le altezze de' caualieri le piazze dentro della Fortezza; queſta tale offeſa poco ſi deue ſtimare ſempre che gli alzati delle difeſe di eſſa Fortezza ſieno fatti con la ſemplice terra, come ſi è detto, & con quella groſſezza, & altezza, che fà di biſogno. Si che al preſente le douerà baſtare, quanto hò di già detto per vn'apparente ritratto di quello hò da dirle, per leuargli i dubbij, che hà moſtrato hauere nelle Fortezze. CO. Io reſto molto ſodisfatto dell'ordine, e delle ragioni dette, per lequali mi hauete chiarito molte difficultà, di che più non mi marauiglio delle imperfettioni così notabili, che ſi ritrouano nelle Fortezze, nè manco de' confuſi diſcorſi fatti da quelli, che con poco fondamento ne trattano; benche ſiano ſtati in Guerre, e che ſi vogliono far Maeſtri per hauer viſto, e non inteſo, ò ſaputo conſiderare alle cauſe de gli effetti ſeguiti. Et veramente confeſſo, che gli errori occorſi nel fabricare eſſe Fortezze, vengono ad eſſere cauſati dal poco antiuedere le offeſe fatte da forze potenti, ſi che non è marauiglia ſe ſono reſtati ingannati. E però non oſtante la comparatione fatta da voi della ſcienza del medicare, poſsiamo con più reale ſimilitudine comparare queſta del fortificare al giuoco de gli Scacchi; perche ſi come è buono giuocatore quello ch'auanti che moua la pedina, ò altro pezzo, antiuede tutta quella offeſa, che gli può fare il ſuo auuerſario, procurando ſempre di vincere il giuoco, ouero per il manco leuarlo del pari; così ſarà buono Fortificatore, ouero Ingegnere militare quello, che accommoderà le difeſe conforme all'offeſe, ſi

che

V Rimedij cõtra l'opera della zappa.

X I ſaſſi eſſer molto nociui per il nemico.

Y Offeſa, che può fare il nemico co' caualieri.

Z Difeſa della Fortezza cõ gli iſteſſi caualieri.

A Offeſa delle ſtrade ſotterrance.

B Offeſa del trauerſar la foſſa, e minar le muraglie.

C Cõtramine.

D Rimedij cõtra le batterie.

che gli potrà fare il nemico, come hauete detto. E però il giuoco è bellissimo sempre, che co' fatti si habbia tanto ingegno, e pratica di saperlo ben giuocare, e non con le parole, & alturità, si come molti fanno. In quanto poi alla elettione de gli Ingegnieri, e Capi di Guerra, che hauete detto douersi fare, dico esser questo ottimo rimedio per ritrouare il male, & saperlo leuare; ma per quella esperienza, che molte volte hò visto in così fatte consulte; dico. Che il Principe, che vorrà fabricare la Fortezza si mette a vn gran risico, cioè, che il giudicio non venga rettamente fatto conforme al suo seruitio, perche può accadere, che le opinioni proposte da personaggi d'autorità, a' quali per l'ordinario vien lor dato tal carico, non siano per le cause dette buone, nè bene intese; con tutto ciò alcuna volta da essi vengono disputate, e mantenute, non per riconoscere, & approuare le migliori ragioni (si come si conuerria) ma solo per mantenere la propria opinione, non volendo (spesse volte) mostrare di hauer' hauuto cattiua opinione: si che valendosi di essa loro autorità, si corrono grandissimi risichi di fare risolutioni di spendere malamente il tempo, & il danaro, con l'hauere a rifare l'opera più volte. E però vorrei per fuggire questi così fatti disordini, che ciascuno nel grado che tiene, facesse l'officio suo, cioè che il capo principale costituito dal Principe, con gli altri Capi da Guerra fussero semplici giudici delle opinioni, che vengono proposte; perche nel far tra le molte, la elettione della migliore, consiste il sapere. Douendosi dipoi darne il carico della essecutione a vn solo, e più pratico Ingegnere, ilquale deue dar gli ordini a gli operanti, e far l'istesso effetto, che fà il Maestro di Capella nel far cantare i musici, & ad esso Signor Capo tocca di far prouedere tutte le necessarie prouisioni, e materie bisogneuoli nel far' operare; co'l distribuire gli Officij conforme alle professioni, onde poi non venga ad hauere altra briga, se non di castigar gli inobedienti, e come Signore, e Principe riueder spesso l'opera, e se viene essequita conforme a gli ordini stabiliti; e non con altro fine, se non che l'opera si faccia presto, e bene, sendo sempre suo tutto l'honore. Ma volendo esso Signore, esser giudice e parte, co'l fare essequire, come Ingegnere e molte volte con poca scienza, e manco pratica ne può accadere quello, che accaderia al corpo nostro, quando il capo volesse far l'officio de' piedi, cioè il tutto andrebbe a rouerscio. Ma distribuendosi gli officij, si che ciascuno faccia la parte sua; il tutto regolatamente con ottimo fine sarà essequito. E massime quando gli essecutori saranno esposti alla pena del castigo, come al beneficio del premio, onde ciascuno si guarderà da gli errori, e quando pur ne venissero fatti, presto si scoprono, & si emendano; cosa, che non auuiene quando il Signore ne fusse l'autore, doue i disordini sono tenuti occulti, nè si ritroua alcuno, che (per quanto tien cara la propria vita) ardisca di parlarne. A V. Bene e sauiamente ella hà detto, ma è impossibile ciò fare; per due cause; prima perche molte volte i giudicij, e le deliberationi sono fatte da chi non intende il negocio. Secondo, quelli che hanno l'autorità suprema, si presumono saper tutte le cose, e di poter comandarle senza fare errore; Cosa, che anco facilmente gli riuscirebbe, quando si volesse gouernare co'l consiglio di quegli, che con l'esperienza hanno mostrato di sapere. Ma perche molte volte, questi vogliono esser soli, & amministrare il tutto (e forse, per qualche lor fine) non è gran fatto che poi ne venghino i disordini da lei detti, e di più ancora siano perseguitati con barbare maniere quelli che intendono, e che volessero riguardare all'opere loro. In vltimo per concluderla, saria vn volere riformare il mondo (il cui dominio molte volte, si vede esser gouernato a caso) E massime quando noi ci credessimo di voler regolare gli interessi dell'altrui passioni. Nondimeno questi così fatti pensieri non toccano a noi, ma si bene a Principi, che per il proprio loro interesse debbono leuare le così dannose occasioni, doue si tratta il seruitio di cotanta importanza, come è il fabricar Fortezze. Ma facendo all'opposito l'assicuro, che co'l peccato ne fanno assai presto la penitenza, sì per il molto tesoro, e tempo, che inutilmente spendono, come anco per soggiacere, a grandissimi disordini, che ne puote succedere dalla tardanza, di ridur la Fortezza quanto prima in buona difesa. Et però lasciamone, come s'è detto, il pensiero a chi tocca; e torniamo al nostro ragionamento, cioè di dar principio a' seguenti venti Capitoli, che saranno i principali, contenuti in questo primo Libro.

F Come si doueranno fare le consulte p fabricar le Fortezze.

G Cause principali de' disordini delle fabriche.

MISVRE, E PROPORTIONI DELLA FORTEZZA SOPRA IL PIANO DEL SITO.

1 La difesa delle artiglierie dal fianco alla punta del baluardo sia almanco braccia cinquecento quaranta, ouero passa cento ottanta, & al più ducento.
2 L'angolo interiore del baluardo da ciascuna parte braccia nouanta almanco, & il più trentacinque passa.
3 Il fianco con la spalla braccia nouanta, ouero passa trenta.
4 Il fianco solo sia largo braccia trenta, ouero passa diece.
5 Le spalle passa venti, che sarà la metà più del fianco, e di forma circolare.
6 La dirittura della gola del fianco braccia trenta, e che pigli la difesa dal fine della rotondità della spalla nella fronte del baluardo opposito.
7 La fronte del baluardo pigli la difesa dal terzo della cortina per il manco.
8 Sopra la spalla si faccia vna cannoniera, laqual vien detta in barba.
9 L'altezza delle piazze delle cortine, e fronti de' baluardi, sia per il manco braccia trenta, cioè la muraglia braccia diciotto, che douerà venire al piano della contrascarpa con la metà di scarpa, e dodici l'altezza del terrapieno senza il suo parapetto, allaquale altezza di terra si deue dare cinque sesti di scarpa.
10 Il parapetto grosso braccia diciotto co'l pendere in dentro, & alto braccia quattro.
11 La piazza del fianco larga braccia venti otto.
12 Tre cannoniere per ciascun fianco con due merloni.
13 A ciascuna piazza del fianco si faccia la sua strada coperta con la sortita per discendere nella fossa.
14 Sopra la piazza bassa del fianco ne douerà esser fatta vn'altra con le sue difese.
15 Sopra ciascuna gola di baluardo si faccino due caualieri, cioè vno sopra a tutti i fianchi.
16 Il fosso si faccia largo nel più stretto braccia nouanta, e profondo almanco quindeci, con le sue strade coperte.
17 La cunetta nella fossa si faccia larga braccia dodici, e tanto profonda, che troui l'acqua, ò il sasso.
18 La contrascarpa sia fatta co'l muro senza calcina.
19 La strada coperta si deue cauare nel taglio del sito, ouero coprirla con alzare la contrascarpa.
20 La spianata di fuori si deue sempre alzare co' sassi, leuandone prima la terra buona.

QVESTE sono (Signor Conte) le principali misure, e proportioni della Fortezza, ridotte in venti Capi, sopra quali potremo con sua cōmodità discorrere, seruendosi de gli istessi disegni del Libro per le loro dimostrationi. CO. Per le molte occasioni, che mi sono occorse, nell'hauer visto l'ordine, che tiene il Turco, con la sua potenza nell'espugnation delle Fortezze, mi sono venute più volte diuerse considerationi per ritrouar rimedio da poter meglio resistere a detta sua potenza; però desidero l'occasione di esplicare sopra di ciò qualche mio concetto, & insieme d'intendere l'opinione vostra, acciò se ne possa trarre qualche notabile auuertimento, & ordine di miglior difesa; pur che l'ingegno mio corrisponda a questa volontà. AV. Segua pure allegramente, perche senza alcuna difficolta spero, che questi nostri ragionamenti non saranno fatti indarno; perche cō la scienza, e pratica hò speranza che tratteremo di così buon'ordine di difesa, che se ne potra sperare ogni felice successo, non solo per poter ben seruire questa Illustriss. Sig. di Venetia, che è l'antimuraglia della Christianità contro i più potēti suoi nemici, ma ancora tutti gli altri Principi Christiani, per difesa di Santa Chiesa, & honore di DIO. CO. Dapoi, che a me tocca dar principio, andarò discorrendo Capitolo per Capitolo, e liberamente farò quelle oppositioni, che mi pareranno conuenienti in quelle parti della Fortezza, doue conoscerò potersi fare migliore difesa, rimettendomi però sempre

pre alla più ſana opinione. E prima trattando voi nel primo Capitolo delle difeſe,che debbono fare l'artiglierie de' fianchi, dite voler che tal difeſa ſia cento ottanta paſſa, & al più ducento; dalche per mia opinione ſi potrebbe in queſta parte dare alla Fortezza maggior vantaggio, cioè fare più corte eſſe ſue difeſe per accreſcergli forza, giudicando non poter' errare, nell'imitare il vantaggio,che cerca ſempre il nemico nell'offendere co' tiri più corti,cioè che i difenſori ſi poſsino difendere con gli archibugi detti moſchettoni; atteſo,che con queſta ſorte d'armi hò viſto fare aſsai maggior danno al nemico,che non ſe gli fà con l'artiglieria; perche co' detti archibugi ſi ammazzano gli huomini, e con le artiglierie ſe gli fà aſsai più paura,che danno.E però quando queſta difeſa fuſse lunga ſolo cento quaranta paſsa,ſtarebbe aſsai meglio;benche più ò manco otto,ò diece paſsa(a vn coſi fatto tiro)importi poco. A V. Queſta non è quella buona ſtrada ſopra laquale con molte ragioni noi ci ſiamo di già incaminati,nè manco quella, che ella iſteſſa hà approuata per difenderſi contro a potente forza, & hauendo tale opinione verrebbe a moſtrare,che le Fortezze di già vſate,e particolarmente con le difeſe corte,fuſſero perfette;coſa,che non è: perche con la ragione,& eſperienza vengono tenute non ſolo imperfette,ma dannoſe;e ſe bene la difeſa della Fortezza,come s'è detto,deue eſſer cauata dall'offeſa,che le può fare il nemico;queſto ſi deue intendere in quanto all'effetto; perche in quanto al modo ſarebbe il penſiero molto vano; atteſo, che i difenſori della Fortezza per il poco numero non poſſono operare quella quantità d'arme offenſiue, e particolarmente i detti archibugi, che può il nemico potente,patrone della campagna,onde conſiderando come douemo,alle offeſe riceuute con tanto noſtro danno,poſſiamo almeno dire,hauere imparato a noſtre ſpeſe, cioè dal male cauarne il bene per l'auuenire.Ma prima per intelligenza di queſto,douerà ſapere.Che il Principe ad altro effetto nõ fà fabricare la Fortezza,ſe non per poterſi cõ poca gente difendere a tutte l'hore da vn numero grande di nemici,che all'improuiſo,ò in altro modo veniſſe per offenderlo.E queſta difeſa ſempre ſuccede, quando la Fortezza ſarà fabricata con le ſue difeſe, tanto proportionate, e gagliarde in ciaſcuna parte,che poſſa apportare il commodo, per eſſempio, a diece ſoldati per difenderſi da cento; perche douendo combattere del pari li diece con li cento(che tanto,e più ſi propone ſiano ſempre gli offenſori, che non ſono i difenſori) la Fortezza non ſolo ſarebbe di niun valore, ma di danno aſſai,non potendo eſſequire il detto ſuo fine,come interuerrebbe nel fabricarla con le difeſe corte, per offenderla poi con gli archibugi,come hò detto. Perche in ciaſcun fianco oue doueriano ſtare gli archibugieri, che dice,ne ſtarian'al più quaranta (quando non ſi operaſſero le ſue artiglierie)& all'oppoſito il nemico patrone della contraſcarpa hauerà con le ſtrade coperte fattaſi tanta piazza commoda, e coperta, che all'incontro vi potrà ſtare con tre,e quattro cento di eſſi archibugieri per berſagliare, e rendere inutile la difeſa per il poco numero de' difenſori,i quali ſempre,che ſi vorranno ſcoprire,non ſolo nõ potranno offendere eſſo nemico quando ſarà coperto con la trinciera, ma ne anco con vna ſemplice tauola; e però è ſempre neceſſario, che l'artiglierie ſieno quelle che difendino la Fortezza, e douendole operare,la sà bene,che per iſcoprire eſſo nemico ſi viene ſempre per l'iſteſſa viſta da eſſo ſcoperte,& impedite, doue facilmente ſono imboccate, e ſcaualcate, doppo il danno, che riceuono i bombardieri,ſendo(come s'è detto)berſagliati, e morti, ſi che facilmente la può reſtar chiara eſſer queſta ſua difeſa corta, non ſolo inutile, ma dannoſa; perche volendo vſare gli archibugi, chi ſarà quello (benche ſenza alcuna iſperienza) non ſappia che il poco numero reſterà ſuperato dal maggiore? E però è neceſſario, che le difeſe ſiano fatte lunghe a tiro d'artiglieria per il molto vantaggio, che hanno i difenſori delle piazze fatte, e coperte con ſicure difeſe, neceſſitando il nemico,che le vorrà offendere, di operare ancor lui l'artiglierie; e maſſime nel riſtringerſi in poco ſito volendo ſcoprire i fianchi, e doue non poſſa vſare le ſue forze,e quelle che vſerà ſiano con quel maggiore incommodo, che ſe gli poſsa dare,che è la ſtrettezza della piazza, doue non può fabricare i ripari neceſsarij per difenderſi dalle contrabatterie,e ſortite, che poſsono fare i difenſori; perche ſe eſso nemico vorrà piantare le ſue artiglierie per battere il fianco,ſarà neceſſitato ſeruirſi ſolo di quel poco ſpatio,che è ſopra la contraſcarpa, incontro l'angolo inferiore del baluardo per quanto è la larghezza della foſsa, & imboccare la gola della cannoniera, che ſarà larga al più due piedi, che eſsendo lontano ducento quaranta paſsa almanco,i ſuoi tiri ſaranno molto difficili,e di poca offeſa a' difenſori per imboccare eſſe cannoniere, maſſime non potendo eſso nemico operare gli archibugi; & all'oppoſito i difenſori per il ſito,e difeſa fatta anticipata delle piazze de' caualieri, e cortine, con tutte le commodità, haueranno molto vantaggio ſolo per l'vſo di eſſe artiglierie,che l'vna, e l'altra parte ſarà neceſſitata operare. Et volendo offendere il nemico che ſtia fuori della foſſa nella detta parte, ouero nella foſsa coperto con trinciere, ò trauerſe fatte di terra, ò di altra materia, ſi doueranno operare le palle, & hauendo in detta foſſa à tirare a gli huomini, e maſſime ne gli aſsalti per le batterie,ſi eſſequirà co' ſacchetti, ouero lanterne fatte di rete, di filo di ferro ben ſerrate, pieni di palle da moſchetto, onde ſi faranno aſſai più giuſti i tiri offenſiui, che non potrà far il nemico per le ragioni dette; e maſsime con le colubrine lunghe ricche di metallo. Et perche meglio reſti ſodisfatta di coſi fatta difeſa,co'l ſeguente diſegno le moſtrerò breuemente l'effetto, che può fare la Fortezza per eſſa ſua difeſa, &

H La difeſa della Fortezza deue eſſere almanco paſſa cento ottanta, & al più ducento.

I Oppoſitione alle difeſe lunghe.

K Diſauantaggio della Fortezza fatta cõ le difeſe corte per il maggior numero d'archibugieri che hà ſuo il nemico.

L Beneficij che ne apporta la Fortezza.

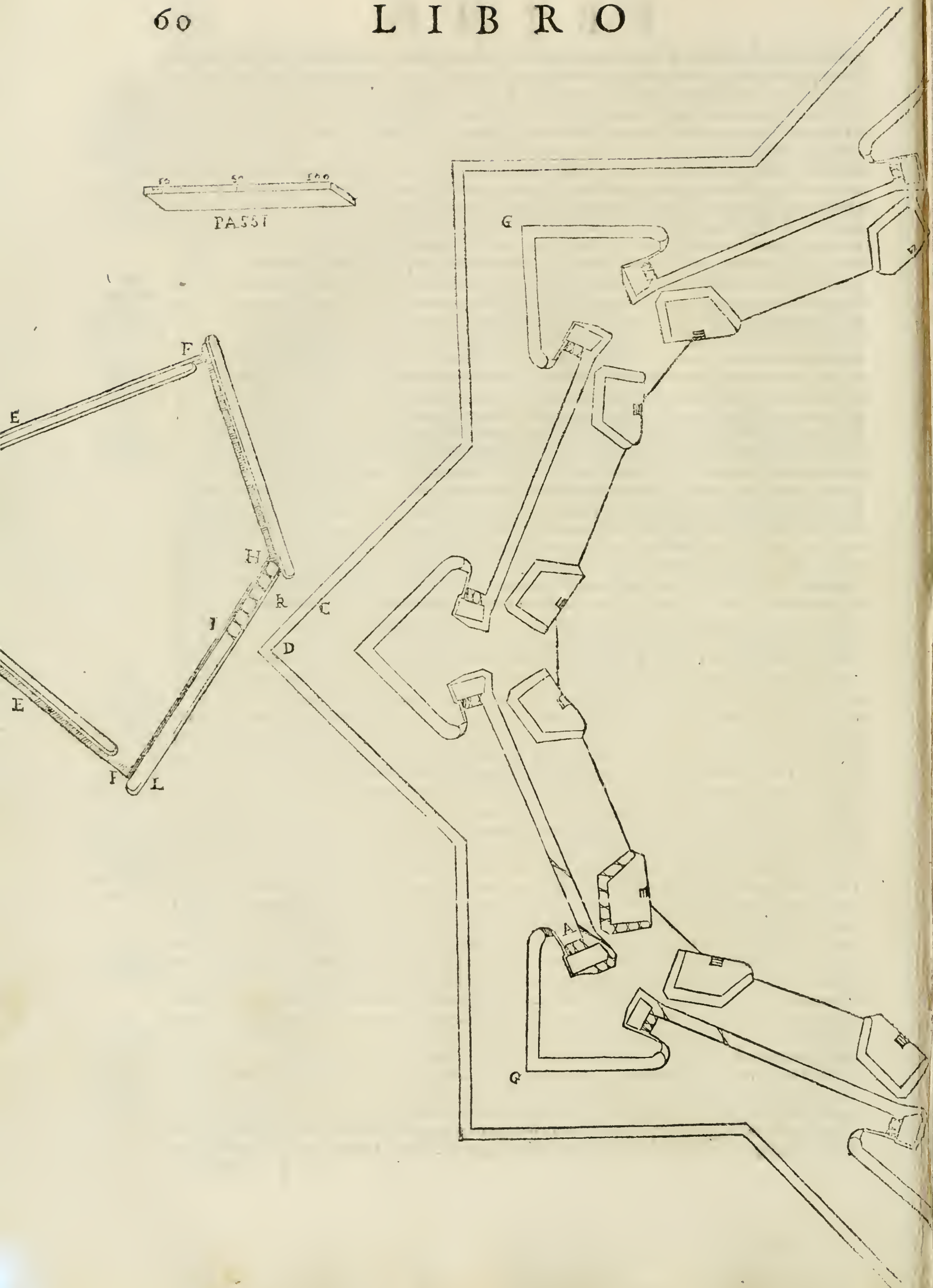
M L'artiglierie, e non gli archibugi neceſſarie per le Fortezze.

N Difeſe corte dannoſe alla Fortezza.

O Sito doue il nemico potrà piantare l'artiglieria per imboccare i fianchi.

P Difficoltà dell'imboccare i fianchi.

Q Sacchetti, ouero lãterne fatte cõ rete di filo di ferro pieni di palle da moſchetto.

PASSI

insieme l'offesa del suo nemico; cioè sia il fianco A, qual deue scoprire solo la larghezza del fosso; che sarà nella più lunga distanza incontro l'angolo del baluardo opposito al fine della contrascarpa CD lontana da esso fianco circa ducento venti passa. E di fuori il nemico si verrà in diuersi modi sempre accostando alla Fortezza con le trinciere, e strade coperte fatte co'l cauamento d'vna ò più fosse co'l buttar la terra da quella parte, oue la Fortezza lo può offendere. come per EFH si vede, pigliando le dritture di esse strade fuori delle punte de' baluardi G, acciò che le sue fronti non lo possino scoprire, nè battere. E però egli poi fabrica in più luoghi, & in diuerse distanze caualieri, & altre piazze coperte, per le sue artiglierie, cercando con esse leuar le difese della Fortezza; & in vltimo accostatosi alla contrascarpa batte, & imbocca i fianchi de' baluardi; perche impediti quelli viene a restare (come ella sà) patron della maggior parte della fossa; e piantaui l'artiglierie HI lontane dalla contrascarpa CD per il manco venti passa, acciò nel mezo dello spacio K possa stare vn corpo di guardia coperta per difesa di esse artiglierie, per assicurarsi dalle sortite, & improuisi assalti, che li potessero fare i difensori; talche esse artiglierie vengono per il manco ad essere lontane (con la grossezza della sua difesa) passa ducento quaranta dal fianco A, come si disse, doue i difensori staranno sicuri per tal distanza, dalle offese de gli archibugi, cioè che i bombardieri non saranno bersagliati, nè ancora imboccati così facilmente i nostri pezzi, si come sempre il nemico procura di fare, e con facilità gli riesce nelle difese corte. CO. Già sò per isperienza, che il nemico cerca sempre con ogni suo vantaggio di offendere; & all'opposito quanto sia necessario, che i difensori cerchino anco essi di vantaggiarsi nella difesa. Ma ditemi di gratia se in vna distanza così fatta, entrasse esso nemico nella fossa, con quel numero grande di guastatori, che può der essequire l'opera d'vna trauersa, & entrar sotto, e tagliar la muraglia, come gli impedirete voi tal'opera co' semplici tiri delle vostre artiglierie? che pur si sà non fanno effetto notabile, hauendo più volte visto tirare ne gli squadroni delle fanterie, e molti tiri passare, e ficcarsi in terra senza offendere alcuno, per essere la palla piccola, ancor che da cinquanta alla comparatione de' vacui, che si trouano dall'vno, e l'altro fante; si che in questa vostra lontananza, non si potendo tirar con catene, ò lanterne piene di scaglie, nè manco seruirsi de gli archibugieri, crederò, che parte del fosso resterà indifeso. A V. Quando che per offendere il nemico i difensori non potessero vsare altro, che le semplici palle, ouero lanterne, ò catene, ella haurebbe qualche ragione per esser la palla molto fallace, e le catene, e lanterne inutili per la distanza, stante l'impedimento, e contrasto, che gli fà l'aria. Ma douerà sapere, che solo si deue stimare l'offesa della palla nel passare trinciere, e disfar machine. Et per offender molti, si deue (come dissi di sopra) tirare con sacchetti pieni di palle di piombo per il manco di due oncie di peso, e sopra il tutto vsar pezzi ricchi di metallo detti colubrinette lunghe di canna, con poluere fina, e non di più, che da dodici infino a diciotto libre di palla, con lequali si farà offesa grandissima, passando commodamente tal distanza. Doue, che con vn pezzo da diciotto libre di palla si potrà tirare cento palle, che saranno di assai più offesa, che se fussero cento moschettate, ouero archibugiate, potendosi co' tre ordinarij pezzi che stanno sopra la piazza del fianco, fare assai più difesa, che non farebbono ducento archibugieri di cui ella ne fà tanta stima. Et però si dourà vsare solo le palle de gli archibugi nel modo sudetto, per hauere il vantaggio dell'arme, massime sapendosi, che le palle di due oncie, accommodate e ben legate in vn sacchetto, e tirate con detti pezzi ben caricati, e con poluere fina passaranno i ducento passa; e così sparse offenderanno molti, come auuiene a quelli, che per le lagune vanno tirando a gli vccelli co' pallini; e tanto più, quanto esse palle saranno ben tonde, e di buon peso, non passando però quattro oncie, si che per offesa del nemico scoperto non può esser maggiore, nè più sicura per li difensori. E però si douerà riconoscere la perfettione, & il vantaggio, che si caua dalle difese, honestamente lunghe, e massime con la commodità del poter pigliare essa difesa al mezo della cortina, doue i difensori possono stare, e con gli archibugi, e pezzi piccoli, difendere il fosso con la fronte del baluardo; restando i fianchi sicuri per la lor lontananza; che all'opposito auuiene nelle difese corte, che ella pretende fare, intendendo però di parlare di quelle Fortezze poste in piano, e non aiutate dalla natura del sito, & esposte a forze potenti; ilche per tre capi principali conoscere si può; cioè, Vengono a esser fatte con più spesa, douendosi fabricare più numero di baluardi. Secondo i fianchi vengono più stretti, e mal coperti; & in vltimo le piazze di dentro strette, e non capaci per farui difese reali, con le solite ritirate, & altri seruitij necessarij; e per confermatione di quanto hò detto, si douerà riguardare a' successi, cioè quello, che non hà presentialmente ancor ella visto nelle guerre di Fiandra, potrà hauere inteso, con quanta facilità habbino i nemici leuate le difese de' fianchi, sì de' torrioni, ouero meze lune, come de' baluardi piccoli, e vicini l'vno all'altro. Ma lasciamo da parte quelle imprese seguite in Fiandra per essersi guerreggiato in quelle parti con forze deboli, e trattiamo di quelle fatte dal Turco, e particolarmente alla Goletta, Famagosta, e Nicosia, & altre piazze tenute inespugnabili, allequali solo dobbiamo riguardare per formare la nostra Fortezza. E prima della Goletta per essergli stato fatto la nuoua aggiunta, e fortificata con più baluardi, che non conueniua al suo poco sito, i quali vennero sì vicini l'vno all'altro, e con le difese sì corte, che riuscirono debolissimi,

R
Ordine che tiene il nemico per piantare le batterie.

S
Colubrinette lunghe, & ricche di metallo vtili nella Fortezza per l'vso de' sacchetti pieni di palle di piombo.

T
Come si possa difendere la Fortezza con gli archibugi.

V
Notabili imperfettioni apportano alla Fortezza le difese corte.

X
Imprese fatte dal Turco.

Y
Imperfettione della fortificatione della Goletta.

mi, sendo stati imboccati, & rouinati i fianchi, e bersagliati i suoi bombardieri da gli archibugieri nemici, che coperti stauano sotto la contrascarpa, donde ne causò tanta timidità a' difensori, che si persero in breue tempo vilissimamente. Si che se tal Fortezza hauesse hauuto solo due baluardi reali per ciascuna delle due parti da Terra ferma, e dalle due verso il Mare, e stagno, le sue cortine fatte angolari, e d'ogn'intorno con grosse difese fabricate con buona terra, che ci si poteua portare, se ben di lontano le sue piazze sarebbono venute grandi, e sicure, come all'opposito erano piccole, e mal difese; benche da molti fusse tenuta Fortezza inespugnabile, per hauer sei baluardi, e solo con cento passa di difesa. In quanto alla Fortezza di Famagosta fortificata all'antica co' suoi torrioni, ouero meze lune, di ottima materia per resistere contro le batterie, & per esser la sua muraglia grossissima fatta co'l tuffo: nondimeno per hauer poca piazza restarono facilmente indifesi, e particolarmente per la poco lunga difesa di essi torrioni, onde non solo veniuano impedite le sue artiglierie per essere da quelle del nemico imboccate, e scaualcate; ma i bombardieri bersagliati, e morti dalle archibugiate tirategli da' nemici, che stauano coperti sotto la detta contrascarpa, & assai più sicuri per offendere, che non stauano i difensori per difendersi, si come lei istessa ne può far fede essendouisi ritrouata presente alla sua espugnatione, delche se ne deue gloriare per il molto valore vsato da tutti i suoi difensori. In quanto all'espugnatione di Nicosia (che segui prima) che pure era Fortezza moderna, e fabricata co' suoi baluardi, e difese realissime, e bene intese; dico, non essere seguito tal disordine se non dal poco numero de' suoi difensori, e massime soldati pagati, quali non arriuauano al numero di mille trecento, che non erano atti a guardare vndici baluardi, con che era fortificato il circuito della Fortezza, ma ne anco vn solo, si come è noto a tutti; e perauentura forse più a lei, che ad alcun'altro, che l'hauerà vista, di che mi sarà grato intenderne il suo parere. CO. Fù la Fortezza di Nicosia vista da me, due mesi auanti che il Turco vi andasse sotto co'l suo essercito, e d'ogni intorno molto bene considerata. Doue non senza marauiglia viddi la più reale, e meglio intesa opera (benche di terra) che al parer mio si potesse fare; e tanto più venendomi detto esser stata fabricata dall'Illustriss. Sig. Giulio Sauorgnano solo in otto mesi di tempo, e con tanta facilità, doue che restai molto affettionato al nome di esso Signore; & desidero anco da voi sapere dell'esser suo, e potendo fargli riuerenza, mi sarà gratissimo con l'accertare non solo sua Sig. Illustriss. ma ogn'altro ancora; che se in quella Fortezza fusse stato quella quantità di difensori necessaria a piazza così grande, non si saria persa. Ma sendosi interposto, la incommodità di così lungo viaggio, accompagnato dalla contrarietà de' tempi nõ buoni per quella nauigatione, ne fù leuato il commodo del prouedere al bisogno di quella Citta, sendo stato auanti antiueduto, e prouisto da questi Eccellentiss. Senatori; atteso, che quando fusse arriuato il soccorso per certo essa Città non si saria persa; Ma stante al poco numero de' difensori, che ci si ritrouauano, & alla così improuisa venuta del nemico, era impossibile il poterla difendere; Benche sperassino nell'arriuo dell'armata Christiana, laquale si pretendeua douer difendere, & assicurar non solo Nicosia, e Famagosta, e tutto quel Regno. Ma perche Dio nostro Signore molte volte permette, che seguino così fatti disordini, acciò chiaramente si veda la instabilità, di queste felicità, e grandezze mondane: non è per ciò marauiglia che gli huomini (benche sauij) possino fallare co' loro giudicij, e che anco i tempi ne siano contrari. AV. Già che le cause de' disordini occorsi son note a tutti, non replicherò altro, se non che ella non si deue marauigliare che la Fortezza di Nicosia sia la più bella, e meglio intesa, che habbia visto, & anco fabricata con facilissimo ordine in così poco tempo; sendone stato l'autore l'Illustriss. Sig. Giulio Sauorgnano, ilquale con infinite esperienze hà mostrato, e sempre mostra il molto suo valore in tutti quegli essercitij appartenenti a vn'ottimo soldato, e particolarmente in materia di fortificare; onde accompagnati i molti suoi meriti, con le heroiche virtù de' suoi antecessori, così benemeriti di questa Sereniss. Sig. come è noto a tutti hauendogli cõquistato, e più volte fedelissimamente conseruato la patria del Friuli, meriteuolmente se gli aspetta ogni supremo grado, e massime di Generale delle artiglierie, e sopra intendente di tutte le Fortezze di questo Sereniss. Dominio; conseruandosi ancora in vita di età di ottantacinque anni, i quali hà spesi, e continuamente spende virtuosamente. CO. Sendo questo Signore così meriteuole, e per molte cause degno d'ogni honore, se gli deue per ciò desiderare lunga vita, e perpetua felicità. Ma per tornar' al proposito nostro, che fù della lunghezza delle difese, dico, che non per altra causa hò fatto tale oppositione, se non per intendere, e certificarmi delle cause particolari, e con le ragioni sapere, perche sia meglio operare più in vn modo, che in vn'altro, benche io sapessi il buono effetto delle difese honestamente lunghe, e quanto importi il vantaggio dell'armi a' difensori, però resto molto sodisfatto, & massime con l'esperienza da me vista nell'assedio, & espugnatione di Famagosta, doue furono essequiti dal nemico tutti i particolari, che di già hauete detto; e se ben quella non era fortificatione reale, nondimeno si vidde il mal successo di quelle difese corte, fatte tra l'vno, e l'altro di quei torrioni, ouer meze lune, & ogni huomo (benche di mediocre ingegno) può giudicare quanto maggior resistenza, e difesa hauerebbe fatto tal Fortezza s'ella fusse stata fabricata alla moderna co' suoi baluardi; perche hauendo fatto sì gagliarda difesa in quel modo, che staua (e con tanto valore) il nemico non se ne

saria

Z Fortezza di Famagosta.

A Il Sig. Giulio Sauorgnano famosissimo nell'opere della Fortificatione.

saria impadronito. AV. Già sò come staua il sito, e forma della Città posta da vna parte sopra del mare. Ma dicami di gratia, come seguì quella espugnatione? CO. Con molto mio gran dispiacere mi ricordo del successo di quella Guerra, non solo per il proprio mio danno nell'esserci stato fatto schiauo, e per l'infinite persone, che hò visto patire, e miserabilmente morire. Ma per sodisfarui non mancherò di dirui tutti que' più notabili particolari, che la memoria mia hà conseruato. Et prima douete sapere come passò l'espugnatione di quella così gran Fortezza di Nicosia, e con quanta facilità fusse nello spacio di quarantacinque giorni presa, che fù solo per il mancamento de' soldati, come hauete detto. Dipoi venne l'essercito sotto Famagosta a' 22. Settembre 1570. fermandosi nel primo arriuo circa tre miglia lontano dalla Città, ilquale essercito dicono, che era di ducento mila soldati, e nel principio cominciarono a far scorrerie inuitando noi altri difensori a combattere, e con la solita sua arte addimandando il possesso della Città, con molte offese, e minaccie. Ma riuscendogli vano il pensiero per le gagliarde risposte fattegli da quei Signori, che l'haueuano in custodia, confidati nella molta, anzi certa speranza del soccorso delle armate della Lega, che di già sapeuano essere in procinto per vnirsi, incominciarono essi nemici accostarsi verso la Città, venendo coperti con trinciere, alzate da quella parte, doue poteuano essere offesi dalle nostre artiglierie, lequali trinciere erano fatte da quaranta mila guastatori, con vn'ordine di lauoro, che era impossibile impedirglielo, per venire sempre auanti con monti di terra, assai più alti, che non erano i lauoratori, onde si vedeuano i monti caminare alla volta del fosso senza vedersi gli operari per potergli offendere; e quando si furono (così coperti) accostati a tiro d'artiglieria, fabricarono dieci forti incontro a diuersi torrioni della Fortezza, e doue più vedeuano poter offendere; sopra quali monti piantarono settanta pezzi di grossa artiglieria, per leuarne non solo quelle debo li difese de' fianchi, che si erano cauati tra le cortine, e torrioni, ma ancora per batterne le piazze, e le case della Città. A' quali forti era molto bene corrisposto dalle nostre artiglierie, facendo contrabatteria per lo spacio di due giorni, doue se gli imboccò quindeci pezzi d'artiglieria, e se gli ammazzò da trenta mila persone; ma per il mancamento della poluere, in che ci vedeuamo incorrere, dubitando del tardo soccorso (si come auuenne) fù causa, che le nostre artiglierie non poteuano più far tal'effetto, essendo stati necessitati a limitare i tiri, cioè tirar solo con trenta pezzi al giorno, e ciascun pezzo non tirar più che trenta tiri; & in parte, che si cominciò a indebolire tal difesa, i Turchi in maggior numero, & abondanti di tutte le monitioni incominciarono a pigliar maggior animo, e sempre più si accostauano sotto la contrascarpa, con tagliarla per impadronirsi del fosso, hauendo con le batterie di detti forti leuate le difese a quattro torrioni, & a vna cortina, oue che poteuano star nel fosso senza essere offesi per fianco, e solo di sopra se gli poteua far qualche danno co' sassi, e fuochi artificiati; e quello che apportò grande offesa a' difensori, fù che trouando il nemico la contrascarpa fatta di muraglia assai gagliarda, doppo l'hauer fatto per di dentro larghe, e profonde strade sotterranee si seruì di detta muraglia per difesa, facendoui spessi buchi, ouero feritoie, oue messe vna quantità grande de' migliori archibugieri, i quali così coperti, e sicuri bersagliauano tutti que' difensori, che non solo si scopriuano sopra le difese da alto, ma che sortiuano nella fossa per difenderla, & ancora per leuarne la materia buttataci dal nemico, restando morti senza veder alcuno. E volendo vn' Ingegnere con certa sua inuentione di tauole grosse, che commodamente nel caminare si spingeuano auanti assicurare se, e gli altri da tale offesa, non gli giouò, restandoci morto, perdendosi in tutto la difesa di esso fosso; nelquale per la sua larghezza, e profondità era posta tutta la nostra speranza, e restatone il nemico patrone, ci fece le trauerse con sacchi di cottone, frasche, e terra mescolata con l'acqua, cominciando a tagliar la muraglia da basso, e cauar le mine per farla rouinare, e tirar a basso quel la poca piazza, che n'era di sopra restata, per le ritirate di già fatte, onde si veniua a far commoda strada per salirci, & impadronirsene. Doue che, con le istesse offese di cauamenti, e strade sotterranee fù da noi sempre ributtato indietro, e per quanto si estendeuano le forze nostre combatteuamo tutti senza conoscere fatica, nè paura di morte. E perche entrando il nemico nel fosso coperto dalle dette trauerse, le nostre artiglierie non lo poteuano scoprire, nè offendere per fianco, fù risoluto offenderlo per quanto si poteua co' fuochi artificiati, buttandogli a basso in molti modi, e particolarmente con due legni a cicogna a guisa d'vna fromba, per istar coperti, i quali fuochi fecero molto effetto, benche il nemico si andasse coprendo con tauoloni, & altro. Ma non contento il barbaro di hauerci leuato le difese, & impadronitosi del fosso, e spianatoci la strada con la rouina delle mine, si incrudeliua sempre più per le offese, che riceueua, massime quando più pensaua di hauerci astretti, & impediti a poterci difendere, non li parendo possibile, che si pochi difensori, e tanto del continuo affaticati, e mal condotti per le dette rouine, potessero più resistere a così potenti sue forze; onde fece di nuouo fabricare altri sette caualieri, ouer forti lontani circa ottanta passa dalla Fortezza. Sendo stati gli altri diece detti di sopra ducento cinquanta almanco; i quali altri sette caualieri furono fabricati con vna straordinaria facilità, con tutto che fusse molto offeso dalla nostra artiglieria sopra la spianata, sempre che si veniua a scoprire. Fece prima in ciascun luogo oue volea far l'alzato del caualiere, vna trinciera alta tanto, che bastaua a coprire i lauoranti, e lunga quanto volse far' i caualieri, accommodando essi lauoranti, ouero

B Assedio sotto Famagosta.

C Dieci forti con settanta pezzi d'artiglieria.

D Contrabatteria.

E Imperfettioni della contrascarpa fatta di buona muraglia.

F Altri sette caualieri.

G Ordine di far lauorare i guastatori.

ouero guastatori così coperti a fila per fila, onde co' loro badili ciascuno poteua buttar la terra al piè dell'altro; e poi salendo per gradi, gli vltimi verso la Fortezza la buttauano tant'alto, che veniuano coperti sempre,& andauano auanti; caminando il monte per ingrossare il caualiere, quanto a lor piaceua,si che come s'è detto,tal'opera non si poteua far più facile,nè più sicura; sopra i quali piantarono ottanta pezzi d'artiglieria grossa, hauendo leuata quella de' primi diece co' quali batteuano con tanto furore,che a gli otto di Luglio si numerò con la notte cinque mila cannonate, che distrussero talmente le nostre difese, che alcuno non ci poteua comparire, non solo per li tiri dell'artiglierie, ma per la cõtinua tempesta delle archibugiate tirateci da' nemici, che stauano coperti nella spianata,e sotto la cõtrascarpa; & essendo noi altri hormai ridotti in pochi, e dalle continue fatiche impotenti, con tutto che la speranza del soccorso ci dasse virtù, e forza, ci riducessimo a far le ritirate sopra a' palchi fatti di legnami, seruendosi (non hauendo terra, nè sito) de gli stramazzi,balle di lana, e di cottone con altre materie per rifar le difese, combattendo non solo i soldati,& i terrieri, ma le donne,e putti ancora co'l somministrare di quello faceua bisogno,offendendo sempre il nemico con l'istesse offese, che esso offendeua noi,e massime con le mine;perche essendo ridotto il combattere in sito così stretto,il suo gran numero poco poteua operare, se non nel poter spesso rinfrescare i combattenti (vantaggio pur troppo grande)nondimeno fù necessitato per difesa delle nostre offese in dar gli assalti,alzar più le trauerse del fosso, cauando la terra dentro al muro della contrascarpa oue fù fatto tanto vacuo,che commodamente ci piantarono molti padiglioni, senza che noi altri di dentro li potessimo scoprire; piantando ancora sette pezzi d'artiglieria sopra il detto muro per compire di leuarne quelle poche difese, che s'andauano rifacendo la notte, lequali difese ce le spianaua, con far' entrar sotto i guastatori coperti con palchi di tauole, coperte con pelle di bufali fresche a guisa di testuggini, per difenderli da' fuochi, i quali guastatori cõ la zappa tirauano a basso la materia con che erano fatte esse nostre difese. Et già tutte le cose erano venute all'estremo, nè si trouaua più da mangiare altro, che pane di faua, & aceto con acqua, essendosi mangiati caualli, & asini, & altre bestie,che vi si trouauano. E sollecitando più che mai il nemico di cauar sotto,e fare nuoue mine,conducendo nella fossa nel mezo della cortina,doue era la maggior batteria,vn monte di terra alto quanto era la muraglia; fece incontro ad vn torrione sopra la contrascarpa vn caualiere armato, di fuori con gomene grosse,ilqual passaua d'altezza il detto torrione, onde che da tutte le parti erauamo scoperti, e bersagliati, e ci trouauamo esser rimasti solo con cinquecento soldati Italiani sani, ma stanchi dalle lunghe fatiche, & i Greci esser morti la maggior parte de' migliori: E quello, che più importaua doppo l'esser disfatta, e signoreggiata dal nemico tutta la Fortezza, ci riducemmo solo con sette barili di poluere, doue che fussimo necessitati con quelle più honorate conditioni, che si potette, rendersi. Onde poi ne seguì al solito, il mancare il Turco di fede, e delle promesse fatte,e con crudeltà più che barbara, chi non fù dall'empie sue mani miserabilmente morto, restò schiauo, per sentire con tutte le miserie duplicata morte. Et questo fù il fine di quell'assedio. A V. Molto compassioneuole fù veramente questo successo infelice, nè si deue incolpare di negligenza questi Eccellentiss. Signori; perche l'ordine loro fù buono, e bene inteso,ma cattiui, ouero mal fortunati gli essecutori. Et per dir meglio è piacciuto così al Signore Iddio. Ma lasciamo hormai questo ragionamento,e ritorniamo al nostro solito. C O. Per li casi seguiti (in quanto alla fortificatione di che trattiamo) non debbo negare, che le difese lunghe a proportione de' tiri delle artiglierie, non siano meglio delle corte, e che dalla grandezza de' fianchi (doue ne dipende la larghezza delle piazze) si possono cauare tutte le commodità per i difensori, sì per fare le difese sicure, come per poter far sempre nuoue ritirate; & occorrendo perdere le piazze(come si dice)a palmo, a palmo, e far perdere il tempo al nemico, & aspettare il necessario soccorso dal suo Principe, senza l'aiuto delquale, tengo per certo, che alcuna Fortezza non si possa in lunghezza di tempo conseruare; perche gli assediati vanno giornalmente non solo consumando le monitioni necessarie, ma ancora le loro proprie vite, venendone sempre ammazzati, ancorche gli assedianti nemici sieno esposti a molti incommodi,e disordini, nel consumarsi per diuersi casi,che gli possono occorrere; nondimeno il risico, & il molto disauantaggio, è sempre di quelli, che si ritrouano riserrati nella Fortezza. A V. Hò molto caro,che restiate sodisfatto, e che con l'esperienza de' successi venghino approuate le ragioni da me proposte nell'ordine del fortificare. E però con sua buona gratia daremo fine per hoggi a questo nostro primo ragionamento.

H Balle di lana, e di cottone per difesa.

I Difesa per li guastatori.

K Presa di Famagosta.

L Buono effetto che apportano le piazze grandi.

GIORNATA II.

AVTORE.

SIAMO (Signor Conte) già vicini all'hora del nostro solito ragionamento sopra le fortificationi; nondimeno potremo prima goder' alquanto questa così diletteuole vista, che ne apporta il sito che è d'intorno a questa Città,e particolarmente questo così bel canale di mare,per doue passa del

ſa del continuo gran numero di nauili per eſſer il paſſo di quelli, che vengono di Leuante, & il ſimile di Ponente verſo Venetia, benche le naui groſſe paſsino alla larga fuori di queſti ſcogli per iſchena del Mare di queſto Golfo. Ma ditemi di gratia, come le piacciono queſti paeſi della Dalmatia? e particolarmente queſto contado di Zara? CO. Alla comparatione di queſti altri paeſi di Leuante vicini à queſte marine, à me pare che la Dalmatia ſia commodamente fertile. Ma partendoſi da' giardini dell'Italia, l'vno, & l'altro pare ſterile a ſua comparatione, non ſolo per eſſere queſti paeſi aridi, e ſecchi per la careſtia delle acque dolci, ma per eſſere la maggior parte ſaſſo nudo. In quanto a queſto contado di Zara (per quanto hò viſto di là da queſti Colli, doue è vna larga, e ſpatioſa campagna, con aſſai caſtelli, e ville) lo giudico aſsai abondante, e diletteuole; per le belle caccie, che ci ſono d'ogni ſorte d'vccelli, & animali; ma venendomi detto che tutta, ouero la maggior parte di eſſa campagna vien poſseduta dal Turco, e che il ſuo confine non è più lontano di due miglia, molto mi diſpiace la miſeria di queſti poueri popoli, vedendogli così da vicino trauagliati da coſi barbari nemici. AV. Egli è più che vero quanto ella hà detto, perche del continuo gli vien tolto quel poco di reſiduo, che gli è reſtato, ſendo dentro queſti confini habitati da publici ladri, e da peſsima generatione di huomini, viuendo di rapine, e ſenza riſpetto di giuſtitia, nè di religione, ſendo Turchi, e Martelloſsi, e Scocchi; & maſsime di quelli che ſotto il nome di eſsi Scocchi fanno molti danni, facendo i veri Scocchi ſolo danno a' Turchi, & a' ſuoi vaſsalli, per natura tra loro capitaliſsimi nemici, doue vn giorno ne potria per loro cauſa ſucceder qualche notabil nouità. Ma laſciamo da parte queſto ragionamento, e diamo principio al noſtro ſolito, douendo lei ſeguitare ſopra il ſeguente Capitolo. CO. Seguirò dunque il ſecondo, doue dite voler far larga la gola del baluardo, ouero il ſuo angolo interiore braccia nouanta almanco, & al più cento quindici, che ſono paſsa trentacinque, che a me parrebbe doueſse eſsere al più braccia nouanta; ſtante che la larghezza di queſta ſua gola ne apporta la lunghezza delle fronti de' baluardi con l'angolo acuto, che è di danno alla difeſa. AV. La larghezza della gola del baluardo ſi deue ſempre fare conforme alla commodità delle piazze de' fianchi, e del tranſito de' ſoldati, per poterui paſſare in ordinanza, e particolarmente conforme all'acutezza, & ottuſità de gli angoli ſopra quali ſi douerà fortificare; perche fortificando, per eſsempio ſopra il quinto, la gola (per natura dell'angolo) verrà aſsai più ſtretta, che non verria ſopra all'ottauo, ò decimo, benche fatte con l'iſteſsa miſura. Et però in tal caſo biſogna ſempre aiutarſi con quell'artificio, che più ſarà neceſsario, e maſsime nel far l'angolo del fianco ottuſo ſopra la cortina. E per determinare queſte larghezze con qualche ragione, dico, che volendo fare i fianchi de' baluardi (benche fatti con vna ſol piazza) ſi ricerca per la groſsezza de' merloni almanco paſsa ſette, e noue per la larghezza della piazza, ouero pagliuolo, oue debbono ſtare l'artiglierie, e quattro almanco per la groſsezza d'vna trinciera, accioche le palle dell'artiglierie del nemico paſsando per le cannoniere non ſcouino tutta la piazza del baluardo, come ſi dirà, che ſommati ſono paſsa venti, & altrettanti ne verran dall'altra parte, che ſarà quarãta ſenza la piazza, ouer tranſito di mezo, che vuol' eſsere almanco venti, & in tutto ſarà ſeſsanta, che s'intendono a retta linea, da vn fianco all'altro. In quanto poi all'imperfettione, che apporta tal larghezza (e maſsime ne gli angoli acuti nel far venire le fronti de' baluardi troppo lunghe) biſogna ſempre in tal caſo far' elettione del manco male, che ſarà la lunghezza di eſse fronti. CO. Molta larghezza aſsegnate à queſte gole di baluardi, per la commodità de' fianchi, e ſtrade; ma ſendo neceſsarie nelle Fortezze reali, e bene inteſe biſognerà far ſempre della neceſsità virtù, che ſaria il coprire la terza parte della piazza baſsa del fianco con vno ò più volti; e maſsime ſopra ſiti, & angoli imperfetti. Et per ciò ſeguirò il terzo Capitolo, oue dite voler fare la larghezza del fianco con la ſua ſpalla di braccia nouanta ſopra il piano del ſito, ſi come intendete tutte le altre miſure della Fortezza. Però dico, che dipendendo da queſto la maggiore, e principal difeſa della Fortezza, vorrei che ancora ſi faceſse maggiore. AV. Sopra gli angoli ottuſi ſi poſsono ben far maggiori due ò tre paſsa; benche non ſia neceſsario, potendoſi in cambio di queſto far pigliar quel tãto di più la difeſa della fronte del baluardo nella lunghezza della cortina, che ſarà perfettione non piccola di eſsa ſua difeſa. In quanto poi a voler coprire co' volti vna parte della piazza baſsa, ſi che l'altra di ſopra venga commoda per tutti i ſeruitij; queſto ſi deue fare ſolo per neceſſità, e particolarmente, che eſsa piazza non venga coperta più d'vn terzo della ſua larghezza, e che dall'altezza de' merloni venghino anco coperti, & aſsicurati eſsi volti dalle batterie del nemico; e maſsime nel fargli baſsi, e che ciaſcun pezzo d'artiglieria habbia il ſuo. E caſo, che ſi doueſse coprire più di detta larghezza, ſarà aſsai meglio far la piazza ſola, per non incorrere nelle imperfettioni che hanno le caſe matte. CO. Segue co'l quarto ancora il quinto Capitolo, oue trattate della larghezza del fianco, con la groſsezza della ſpalla del baluardo, e dite volere, che il fianco ſia vn terzo manco della ſpalla, e la ſpalla il doppio più del fianco; e perche chiaramente noi ci intendiamo, parlaremo ſopra il diſegno de' due baluardi del ſettimo Capitolo di queſto voſtro primo Libro, cioè la linea NY di eſso ſianco la fate lunga braccia nouanta, e la cõpartite in tre parti, che vna ne date al fianco NG, e l'altre due alla ſpalla CI. Ma ditemi di gratia; Quando non ſi voleſse fare il fianco con la ſpalla coſi lungo, e che ſi faceſse di ſolo braccia ſettanta, non ſi potrebbe compartire per metà? Cioè vna parte daria al fianco,

2

M Larghezza della gola del baluardo.

N Miſure particolari delle piazze.

3

O Larghezza del fianco, e della ſpalla.

P Rimedio da far per neceſſità doue le piazze de' fianchi fuſſero ſtrette.

4

5

Q Grandezza del fianco, e ſpalla.

fianco, e l'altra alla spalla, doue si verrebbe a fuggire l'acutezza del baluardo, e la piazza oue stanno l'artiglierie si verrebbe a far maggiore, e più capace per li tre pezzi, che ci volete tenere. A V. Queste misure non si debbono terminare così facilmente con la semplice imaginatione, ma si bene con quelle ragioni, che si ricercano per la commodità delle piazze; douendosi molto bene considerare alla scarpa, che si deue dare all'altezza della muraglia, e del terrapieno, e quanto la piazza di sopra si venga a ristringere per essa scarpa, per sapere poi se resterà capace per que' seruitij necessarij, che deue apportare; e di questo particolarmente se ne deue fare la dimostratione in disegno fatto in profilo, con la sua scala per misurarlo, e riconoscere (auanti che si faccia l'opera) gli errori, che possono accadere. In quanto alla larghezza del fianco, sempre, che venga capace per tre pezzi d'artiglieria, non si deue desiderare maggiore, e massime facendosi con danno delle altre piazze della Fortezza; atteso, che ciascuno di essi tre pezzi hà il suo officio, cioè il primo, vicino alla cortina, deue scoprire la larghezza del fosso. Il secondo di mezo il simile. Il terzo, che sarà vicino alla dirittura della spalla, deue scoprire dentro l'angolo della fronte del baluardo opposito, per istar sempre sicuro dalle offese del nemico, e battere in batteria, come di già hò detto; e tal numero di pezzi sarà commodissimo, sendoci sempre vn tiro, che del continuo potrà offendere il nemico; cioè quando il primo tirerà, il terzo sarà ricaricato, & accommodato per spararlo, e dipoi il secondo. Nondimeno potendo fare il fianco con quattro pezzi saria ben fatto, pur che la piazza di sopra della sua spalla venisse commoda per vn pezzo, che vi deue stare in barba, ilche non sarebbe conforme al conto da lei fatto, cioè di fare larga tutta la prima linea del fianco braccia settanta, e partirla per metà, si che trentacinque ne verria solo alla spalla, & il simile al fianco, ilquale per le ragioni dette non starebbe se non bene. Ma in quanto poi alla spalla douerà sapere, che per l'altezza della scarpa del suo terrapieno và ristretto braccia quindici, e diciotto per la grossezza del suo parapetto, che sarà braccia trentatre; sendoci poi la strada della ronde, e scarpe di dentro del parapetto doue ne và consumato di più sei, e sommati insieme saranno braccia trentanoue, che tanto si viene a ristringere la detta piazza, doue facendola trentacinque, ne verrebbono a mancare quattro braccia, doppo quella della piazza del pezzo in barba, che deue essere almãco diciotto. E però è necessario far maggiore la spalla, che il fianco, perche si come essa spalla si và ristringendo, così all'opposito il fianco si allarga per la ritirata, e scarpa, che fà la cortina in dentro. Si che il fianco con la spalla non si douerà far mai manco di braccia nouanta; massime fortificando in piano Fortezza reale, benche si potesse fare di braccia ottãta; ma per necessità, come a suo luogo dirò, facẽdosi sempre la spalla il doppio più del fianco. C O. Non posso se non approuare queste così chiare ragioni, per volerui voi assicurare dalle batterie con tanta scarpa, e grossezza di difesa, come è molto necessario. A V. Segua dunque. C O. Seguirò il sesto Capitolo per ilquale dite, che si debba tirare la dirittura della gola del fianco G C, che si vede nel detto disegno, larga braccia trenta al più; e pigli la difesa al segno &, della fronte opposita, laqual difesa a me pareua stesse meglio pigliarla nell'angolo Q della fronte, perche l'vltimo pezzo del fianco D haurebbe meglio potuto scoprire tutta la detta fronte, & ancora la dirittura G C potena seruire di braccia venti lunga, per poter meglio far l'istesso effetto dello scoprire il nemico sempre, che si volesse accostare. A V. Crederò, che altrimenti non si debba più ricordare dell'officio del fianco, nè d'hauerlo approuato esser l'occhio del corpo della Fortezza, poi ch'ella và proponendo due opinioni, e tutte di contrario effetto; dicendo, che l'vltimo pezzo vicino alla spalla pigli la difesa alla punta del baluardo, per potere iscoprire più il nemico. Secondariamente vuole far più corta la gola del fianco, per fare l'istesso effetto; e non si accorge, che viene a incorrere in due errori, che ciascuno di essi apporta notabilissima offesa; poi che è necessario se vuole, che tutte le parti di esso fianco scoprino per offendere il nemico, quando sarà sopra la contrascarpa, che per l'istessa vista possa ancora esso nemico scoprire il fianco, e con più vantaggio offenderlo, quanto sarà maggiore il sito, che haurà di fuori, doue potrà tenere più pezzi di artiglieria, & imboccare la nostra con la morte de' bombardieri; si che il fianco ne potrebbe restare come inutile, e per consequenza la fronte del baluardo in poter del nemico; e tanto più commodo gli saria à imboccare le cannoniere, quando che la dirittura della gola del fianco si facesse più corta, come dite, atteso che con quello che gli viene a consumare la scarpa del suo terrapieno, non potria coprire esso fianco, come bisogna; e massime quando che con batterie, ò zappe venisse ad esser tagliata la punta del baluardo, doue la detta vltima cannoniera vicino alla spalla, resterebbe sempre scoperta; Il che non si deue fare in alcun modo, per esser quella parte oue consiste la principal difesa della Fortezza, douendo solo essa cannoniera scoprire il nemico, quando vorrà entrar sotto la muraglia, ouer salire per le rouine fatteci con le batterie, chiamandosi perciò questa tal difesa battere in batteria; e però le artiglierie, che staranno ne' fianchi, se saranno tre pezzi, due soli debbono scoprire la larghezza del fosso incontro all'angolo della fronte dell'altro baluardo, & il terzo resti sempre coperto dal detto angolo come si disse. In quanto poi per iscoprire, e difendere tutta la contrascarpa, & altre parti di fuori, questo deue fare gli altri pezzi d'artiglieria, che saranno sopra le piazze da alto de' baluardi, e caualieri. C O. Douendosi con tanta diligenza fabricare, e conseruare questi fianchi non debbo negare, che le ragioni

da

R Tre pezzi di artiglieria p ciascun fianco, e suoi effetti.

S Effetto delle scarpe nel ristringere le piazze.

T Grossezza della spalla necessaria per coprire il fianco.

6 V Dirittura della gola del fianco, e sua difesa.

X Notabili cõsiderationi della difesa del fianco.

Y Cannoniera da battere in batteria.

da voi proposte non siano più che buone. Nondimeno hò più volte sentito disputare sopra questa parte di difesa, nè hò inteso mai tenerla in questa così gran stima, che voi fate, nè ancor si vede nell'opere delle Fortezze fatte; perche molti dicono, che i fianchi si vengono sempre a far da sua posta nelle rouine, che fà il nemico con le batterie, causando i vacui dentro delle muraglie, lequali da ogni parte si vengono a poter fiancheggiare; e tanto più con l'industria delle trinciere angolari, che vi si fanno; concludendo in somma, che doue sono genti da combattere si difende ogni cosa, e massime doue sono le piazze commode, per far le ritirate, e che il vero riparo sia il petto dell'huomo; Nondimeno conosco questa tal difesa esser molto pericolosa, e particolarmente per il mancamento de' difensori, si come il più delle volte occorre, e tanto più contro a forze potenti. A V. I discorsi di questi tali, che dite, si possono chiamare, come si dice, castelli in aria, che il più delle volte sogliono fare quelli, che sono di poco ingegno, e manco valore; e benche questo non sia ragionamento da proporre, per essere del tutto vano, nondimeno per sua sodisfattione le dirò, che stante le ragioni proposte, si potrebbe con l'istessa cattiua opinione dire esser del tutto superflue le molte spese, che fanno i Principi nelle fabriche delle sue Fortezze per difendersi contro le batterie, & asicurarsi dalle rouine; perche se da queste offese ne succede la difesa, si doueria all'opposito di quello si fà desiderare, che il nemico facesse gran batteria, e rouine, acciò venisse a far maggiori i fianchi, per potersi difendere: si che volendo con le parole, e con le opere far male, non sò come si possa ordinare, & essequire meglio sapendo lei, & ancora tutti gli altri, se ben fussero di poca pratica, che per le batterie, e rouine di esse si perdono le Fortezze; e se pure si difendono qualche tempo per le buone piazze, e valore de' difensori, nondimeno si dice il male del corpo della Fortezza, essere incurabile, e molto vicino a morte, mentre che i nemici cominciano a poter salire, e pigliarne il possesso per le strade fatte sopra le rouine delle batterie; atteso, che le difese, che si fanno nelle ritirate, vengono il più delle volte a seruire per poco tempo. Che la vera difesa sia il petto de gli huomini questo lo concedo, sempre però che si combatta del pari, e che i difensori non possino mancare, si come non manca a chi offende. Ma se del pari sarà, che di fuori sieno ducento mila persone, e di dentro sei, ò settemille, sarà a proportione buona la difesa del petto de' difensori, & i fianchi fatti nelle rouine delle batterie. C O. Benche io vada proponendo qualche discorso, che sia stato fatto se ben con poca ragione, e manco fondamento, non ve ne douete marauigliare, atteso che co'l mezo d'opinioni cosi strauaganti, che vanno attorno, desidero si conosca meglio la perfettione dell'opera, che bisogna fare per seruitio della Fortezza. A V. Altro non desidero se non che la ragione preuaglia alle cattiue opinioni; ma seguite di gratia al proposito nostro. C O. Segue il settimo Capitolo doue dite, che la fronte del baluardo deue pigliare la difesa dal terzo della cortina, delche essendomi questa mattina messo a disegnare vn quinto angolo per vedere l'effetto, che mi faceua tal difesa, mi venne formato vn baluardo così acuto, che lo giudicai essere imperfetto, e non volsi altrimenti compire tutta la pianta, parendomi fattura superflua, non solo per l'acutezza dell'angolo, facile all'essere tagliato, ma per la troppa lunghezza delle sue fronti; e però a me parrebbe si douesse pigliare tal difesa dal fianco, come da quello, che la deue guardare, e difendere. A V. Non solo è necessario pigliare la difesa dal terzo della cortina, come hò detto, ma sempre che si potrà dal mezo ancora, acciò che gli archibugieri, possino stando sopra quella parte di cortina, difendere la fossa incontro al baluardo. Quanto poi alle difficultà, che dice hauer ritrouate nel quinto angolo, hà ragione di opporsi a tal difesa, come quello, che per natura è formato sopra i più imperfetti angoli, che si possino fortificare; nondimeno tal sua imperfettione si potrà correggere in tre modi; cioè, tirare la linea del fianco, e spalla, solo lunga venti otto passa, e far che si parta ad angolo ottuso sopra la cortina, cioè al principio del fianco, onde il fine della spalla venga a scorciare la fronte almanco cinque passa; e che pigli la difesa dal quinto della cortina. Al sesto, e settimo angolo poi non douerà con ragione opporsi a tal sua difesa, e tanto manco a gli altri, che seguono di angoli sempre più acuti, si come è dal nono in sù, a' quali si può pigliare la difesa dal mezo, e più di essa cortina. Che possa poi bastare, che il fianco solo difenda la fronte del baluardo, senza pigliare la difesa dentro la cortina, dico, che saria imperfettione grandissima; perche se bene esso fianco non scoua la fronte, parendo a lei essere cosi l'officio suo; nondimeno per due cause sarebbe scouando difesa imperfetta. La prima è, che solo i tre pezzi del fianco difenderebbono la fronte del baluardo. Seconda, che la detta fronte non sarebbe difesa in batteria. Quanto alla prima si perderebbe la difesa di que' pezzi, che possono stare sopra quella parte di cortina, che sarà presa per difesa, ouero dal caualiere, che vi sarà fabricato, che pure sono difese principalissime per offendere il nemico, e massime co' moschettoni sempre, che volesse entrare nel fosso, e sotto la muraglia. Secondariamente non si potrebbe battere in batteria, cioè le artiglierie, che saranno in tal luogo non potriano scoprire dentro i vacui delle rouine, che può fare il nemico con le batterie, ò mine nella fronte del baluardo; e che in quelle non solo volesse mettere i guastatori con le zappe per tirare a basso il terrapieno, per far più larga, e commoda salita; ma per impedirlo ancora sempre, che volesse dar l'assalto per salire sopra la piazza, & impadronirsi di esso baluardo. Et questa difesa chiamata battere in batteria è molto necessaria in tutte le Fortezze; e tanto più farà tal' effetto, quanto che si potrà pigliare

A Cõparatione del numero de gli offensori co' difensori della Fortezza.

7

B Difesa delle fronti.

C Differenza delle difese ne gli angoli acuti.

D Effetto buonissimo delle difese lunghe.

E Difesa del quinto angolo.

F Difesa della diuersità de gli angoli.

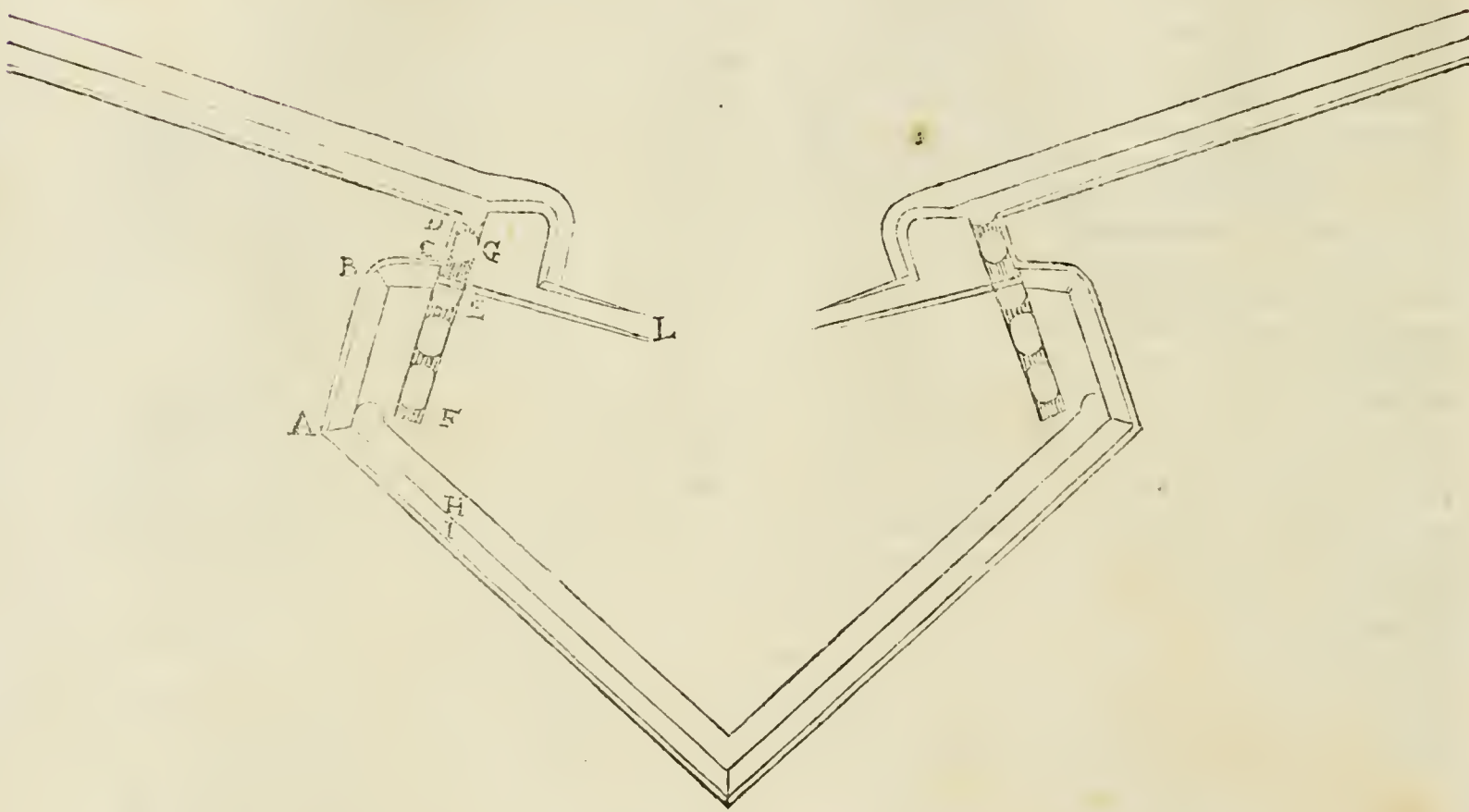
G Il fianco nõ deue scouare la fronte del baluardo.

H Il battere in batteria è necessario in tutte le Fortezze.

gliare dentro la cortina, conforme però all'ottusità, ouero acutezza de gli angoli sopra quali si douerà fortificare. CO. Già che resto sodisfatto di queste vostre così importanti considerationi,& non mi occorrendo sopra il presente Capitolo dire altro, li proporrò l'ottauo,che segue, doue dite voler fare vna piazza sopra la dirittura del fianco, e volete che vi possa stare commodamente vn pezzo d'artiglieria; laquale chiamate in barba, e ne fate tanta stima per la commodità, che apporta non solo per la difesa della fossa; ma per battere in batteria la fronte del baluardo, difesa per le ragioni dette molto buona,benche quel vocabolo di barba, molto mi dispiaccia. Intendo poste in barba quelle artiglierie che non sono coperte dalle cannoniere; ma che il semplice parapetto della piazza sia tanto basso che la canna del pezzo ci possa giuocar sopra,doue non solo viene iscoperto il detto pezzo; ma la metà dell'altezza delle sue ruote; & ancora quello che è peggio i bombardieri,che l'hanno da maneggiare,cosa molto nociua, e da fuggire; e però vorrei, che vi si facesse la sua cannoniera, con la semplice terra, ouero con altra materia più stabile, e sicura per li difensori; atteso, che anco da' gabbioni non vengono assicurati. AV. Il coprire l'artiglieria più che si può,& insieme i difensori è ottima cosa,però mi piace questa sua opinione, & in quanto alla materia del fare le dette cannoniere, al suo luogo ne tratteremo, e ne resterà sodisfatta. CO. Non voglio mancare con questa occasione di mostrarui la pianta d'vn baluardo, che già mi fù data da vn'Ingegnere molto mio amico, ilquale hà i suoi fianchi così accommodati, che sopra la spalla possono stare tre pezzi di artiglieria, doppo alli due del fianco

8

I Cannoniera in barba sopra la spalla.

K Imperfettioni delle artiglierie poste in barba.

i quali tutti tre fanno gli istessi effetti,che fanno i vostri,cioè la piazza del fianco è larga braccia sedici, che è la quinta parte della spalla,quale è di forma quadra co'l suo diritto della lunga braccia venti,doue come potete vedere sono tre cannoniere; e però desidero intendere l'opinione vostra. AV. Questo baluardo si può assimigliare a vn grande, e robusto huomo, ma che habbia impedite le braccia per difendersi per hauere i suoi fianchi deboli, & essere non solo piccoli, ma mal difesi, si come per le due cannoniere DC della piazza bassa si vede, cioè per la debolezza del suo merlone; come anco dall'essere coperto dalla spalla B di forma angolare che è imperfettissima, perche venendo tagliato essi suoi angoli come facilissimamente si può,benche fussero alquanto ritondati;e massime sendo fatti di muraglia come si è proposto, è necessario che caschi, e le cannoniere venghino à restare scoperte, e tanto più cascando tutto lo spatio de' due merloni da basso della spalla AB viene facilissimamente poi a cadere il terrapieno da alto,con le tre cannoniere, che stanno sopra la spalla EF; E quando pure la detta spalla hauesse tanta scarpa alla muraglia,& al suo terrapieno, che basti a difendersi da tali rouine, dico,non poter venire in tal parte di sopra, piazza tanto larga,che possa seruire a tre pezzi. Ma dando a tutta l'altezza della cortina solo tre passi di scarpa,e tre alla grossezza del parapetto H, che sono la metà manco di quello se gli conuerria, si farà tal difesa sempre imperfetta; si che per le ragioni

dette

dette i due pezzi della piazza bassa del fianco, vengono poco securi, per la debolezza della spalla B, e poca dirittura della gola BC, & i tre ancora di sopra similmente esposti a manifesta offesa per la debolezza della sua difesa; E però per mia opinione non è bene vsare tal modo di fortificare. CO. Già che il fianco si viene à far piccolo, e mal difeso, lascieremo da parte tal ordine di fortificare, e seguiremo il Nono Capitolo, doue trattate delle altezze delle cortine co'l suo terrapieno, cioè volete, che la muraglia sia alta passa sei dal piano del fosso fino alla contrascarpa, & che gli sia dato la metà della sua altezza di scarpa: l'altezza poi del terrapieno volete, che sia passa quattro senza il parapetto, e che habbia di scarpa d'ogni sei cinque. Quanto all'altezza della muraglia à me molto piace, venendo sicurissima dalle scalate; ma il voler poi, che termini sopra il piano della contrascarpa, mi par che sia fatta in darno la grande spesa, che per necessità bisogna fare nel profondare il fosso al manco di più due passi di quello, che è superfluo, potendosi fare più alta la detta muraglia sopra esso piano i due passi, si che il fosso venga profondo solo quattro, e massime, che non in tutti i luoghi si può sempre fare tal suo cauamento, sì per l'impedimento dell'acque sortiue, come del sasso viuo. Circa poi alla scarpa, che proponete fare con vna sola linea, vorrei che fosse fatta con due ordini di scarpa; cioè il primo doueria essere sopra il piano del fosso, all'altezza di quattro passi, con ogni cinque d'altezza, tre di scarpa, doue si metterà il suo cordone, & il restante, che sarà due passa, si faccia con ogni quattro vno; atteso che con queste due scarpe si viene à dar difficultà al nemico nell'appoggiarui le scale, che caricate di genti, e non potendosi sostentare sopra la muraglia andarebbono in pezzi, cosa che non auerria sendo vna sola scarpa, doue ogni debile scala potrebbe sostentar grandissimo peso. AV. Sopra due oppositioni fatte da lei d'intorno alla profondità del fosso, & altezza della muraglia, debbo rispondere; E prima della muraglia le dico, che anco l'ordine delle due scarpe proposte da lei possono seruire, perche facendo la prima da basso d'ogni cinque d'altezza tre di scarpa, e per la seconda dal cordone in sù ogni quattro vno, doue verrà ad hauerne in tutta la sua altezza la metà, come dissi; benche quella da alto con manco scarpa venga più esposta alle rouine; nondimeno il risalto, che fà la larghezza della strada delle ronde sarà sempre per sicurtà, e base del terrapieno di sopra, ogni volta però, che rouinasse la detta altezza dal cordone in sù, e però l'vna come l'altra può seruire; Benche io facessi elettione sempre di quella fatta con vna sola scarpa, e non si facesse la detta strada delle ronde, perche la terrei per imperfettione non piccola; atteso che de' due inconuenienti si debbe sempre eleggere quello ne apporta manco male, se però inconueniente è il dare al nemico qualche difficultà nell'appoggiar le scale, & massime in tale altezza, & anco quando fusse assai manco, importando molto più il fare, che essa muraglia possa essequire l'officio suo, si come è il sostentare, & assicurare il terrapieno dalle rouine, perche rouinando, non solo le piazze resteriano indifese, & scoperte; ma quella materia si verrebbe del tutto à trasmutare à commodo del nemico, nel fargli strada, e facile salita per impadronirsi di essa piazza, e della Fortezza insieme: & però come si dirà, sendo la scarpa quella, che ne asſicura, non si debbe mai mancare di farla grande, e con tutte quelle perfettioni, che si ricercano, e non solo nell'alzato della muraglia; ma di dentro nel taglio del suo terrapieno naturale, si che alle occorrenze si possa da sua posta sostentare, quando per diuersi accidenti gli venisse leuato il sostegno di essa muraglia. Quanto poi alla profondità della fosa, che proponete douere esere quattro pasa; dico che non doueria mai eser manco di cinque; benche doue occorrese fuggire la grande spesa della sua cauatione, sendo saso, si douerà dispensare la materia di esi sasi, che si caueranno ad alzarne la contrascarpa con buona parte della spianata per il manco vn paso, si che si venga con molto sparagno di spesa, e di tempo à profondare la fosa, & alzare esa contrascarpa, e far la spianata di materia molto nociua al nemico, pur che l'altezza della muraglia venga eguale, e coperta da esa contrascarpa, acciò non posa eser battuta, e rouinata dal nemico. CO. Sendo le scarpe quelle, che conseruano le altezze della terra, e di qual si voglia altra materia, non si potrà errare à farle grandi, e masime ne gli alzati de' terrapieni, vedendosi con la esperienza questo ne gli alzati de' monti fatti con l'arte, ne' quali non cesa mai la rouina fino à tanto, che non hà fatto la sua scarpa naturale; nondimeno è anco facile al montarci di sopra, si come con migliore occasione più auanti vi dirò, & solo al presente desidero, che mi mostriate più chiaramente l'opinione vostra d'intorno à questa profondità di foso, atteso che non in tutti i luoghi si può profondare li sei pasi da voi detti, per le diuersità de' siti, e doue le acque sortiue, ò il saso ne impedisce il cauamento, come disi. AV. Si desidera la profondità della fosa per due cause. La prima per poter fare la muraglia tanto alta, che venga sicura dalle scalate. Seconda, che venga coperta dalla contrascarpa, e però non vorrebbe eser mai manco di cinque pasa, e la fosa profonda quattro, proponendosi perciò sempre alzare la contrascarpa con la detta materia vn paso, e se pure fuse bisogno fare per necesità parte dell'altezza di detta muraglia, che restase scoperta dal nemico, la farei cosi sottile,

I &al

9 L Altezza delle cortine cō suoi terrapieni.

M Se è beneficio fare l'altezza della muraglia cō vna sola scarpa, ouero cō due.

N La perfettione della Fortezza consiste al non essere esposta alle rouine.

O Contrascarpa, e spianata alzata co' sassi.

P Ragioni nel diterminare le altezze della muraglia.

& al suo terrapieno di dentro darci tanta scarpa, che non fosse esposta à rouine. Inquanto poi alle offese, che possono succedere per le scalate; di che molti fanno tanta stima, questa da me per diuerse ragioni non è tenuta in molta consideratione, massime quando occorresse fortificare siti non commodi per far la detta altezza, perche in tempo di pace per le rubberie, già sappiamo, che l'altezza della contrascarpa, e larghezza, & profondità della cunetta piena d'acqua ne apporta sicurezza; oltra che quando facesse dibisogno si può fare ancora vna seconda cunetta al piè della muraglia, proponendo, che sia fondata sopra il sasso, ò così bassa, che possa conseruarsi, & in tal modo si verrà à leuare l'oppositione, e massime per la difficultà del maneggiare le scale; benche in tempo di guerra crederò, che i difensori non concedino mai altra strada al nemico, se non quella, che si farà per forza di batterie, cioè per le rouine de' terrapieni, si che in tutti i modi, doue si lasciasse di fortificare vn sito per oppositiõ di scalate in altezza di cinque passi, & anco manco di muraglia, si verrebbe à imputare pur troppo di viltà, ò di mancamento di fede i suoi difensori, cioè, che hauessero intendimento co'l nemico, ouero che hauessero abbandonate le necessarie guardie, sì per dormire, come ancora nell'essere absenti per occasioni di feste baccanali, che in tal caso ogni Fortezza (se bene alta di muraglia) può esser rubata, si come auenne al forte di Camolia à Siena; benche fosse di poca altezza; disordini molto difficili a poter succedere per la fedeltà de' soldati, e diligenza de' loro capi, che pur sanno, che in tutti i tempi si debbe far diligentissima guardia, e tanto più in tempo di feste, e doue con l'occasione de' trattenimenti si vniscono molte genti insieme; e però solo si deue hauer riguardo alle batterie, dallequali non ci possiamo difendere se non co'l star basso con la muraglia, nè si debbe hauer rispetto in tal caso alla più spesa della cauatione del fosso se ben fosse co'l sasso, massime apportandone quella materia tanto beneficio. CO. L'opera dell'alzar la contrascarpa co' sassi molto mi piace, perche con tal altezza si viene à fuggire l'eccessiua spesa, che si doueria fare nel profondar la fossa, massime doue si ritroua esso sasso. Inquanto poi all'altezza del terrapieno, che segue sopra la detta muraglia, e piano del sito; dico non si douer far così alto, nè con tanta scarpa, perche tal sua altezza ne causa, che i tiri dell'artiglierie vanno di ficco, e si restringon le piazze, e quello che molto importa, è che la detta grande scarpa potria apportare commoda salita al nemico per montarci sopra, & impadronirsi della Fortezza. AV. Douendo sopra le tre oppositioni fatte da lei rispondere, le dirò prima, che le altezze delle piazze, ouer terrapieni delle Fortezze, stanno sempre bene, sì per coprire le strade, e case di dentro, come ancora per dispensare la materia, che si cauerà della fossa; stante, che dalla sua larghezza, e profondità ne vien fabricata la Fortezza. Circa poi al tirar di ficco per la detta sua altezza, questo vien fatto con molto beneficio della difesa; atteso che le piazze da alto debbono, non solo coprire le parti interiori della Fortezza, ma da presso, e da lontano scoprire per fianco, e per fronte il suo nemico; benche coperto dall'altezza delle trinciere, e per ciò fare vengono molto lodati i caualieri; douendo poi seruire per la principal difesa del fosso, la grandezza delle piazze de' fianchi, che anco l'istesse piazze de' baluardi, e caualieri debbono difendere quella parte, che gli sarà incontro. Inquanto al restringer esse piazze per la grande scarpa, & a poterci smontar sopra; le dico, che non per altra causa vengono desiderate le piazze larghe nelle Fortezze, se non per poter conseruare le sue difese, cioè, che doppo hauer riceuuto la batteria con le rouine, che potessero accadere, poter dipoi con la commodità di essa piazza farci le sue ritirate in dentro angolari per fiancheggiare, e difendere esse rouine; ma potendosi leuare le cause di queste rouine, cosa certa è che ogni mediocre piazza ne potrà seruire, stante la sicurtà, che si propone di fare co'l mezo della grande scarpa, che si deue dare alla sua altezza, e tanto più nelle piazze de' baluardi d'vna Fortezza reale, doue due, nè anco tre pasa di più, ò di manco larghezza per far tale assicuratione non ne può apportare incommodo alcuno; restando i fianchi con le lor piazze da alto di tanto maggior larghezza, ben che se gli restringa la spalla; laqual però resta commodissima, sendo fatta larga pasa venti sopra il piano del sito, e perdendosene sei con la strada delle ronde, e sette con la grossezza del parapetto, e scarpa di dentro, che in tutto sarà tredeci, si che sette in circa ne resta per la piazza della barba, che è quanto può far dibisogno in qual si voglia occorrenza di difesa. E però stante tali ragioni, potremo con verità mostrare eser riposta la vera sicurtà delle Fortezze solo nel poter conseruar con la grande scarpa le sue difese; atteso che il nemico non se ne impadronirà giamai, se prima non si farà la strada da montar sopra le sue piazze; laquale strada può far solo in due modi, cioè co'l mezo delle scale, e sopra le rouine che facesse con le batterie, ò mine. Inquanto alle scale, di queste poco si deue temere in Fortezza reale; ma si bene, e pure assai si debbe riguardare alle sue rouine; dalle quali assicurandoci, la Fortezza resta come inespugnabile, ò almanco delle più gagliarde; massime sendo di niun valore l'oppositione fatta del poter il nemico montar sopra la detta grande scarpa, douendo questo impedire l'altezza della muraglia fabricata sotto à essa scarpa, che douerà essere sei passa, ò almanco cinque, cioè per quanto sarà la profondità del fosso, e l'altezza della contrascarpa; laquale altezza di muraglia, come proprio suo officio, nè debbe assicurare da tal salita, si come è anco poi l'officio dell'altezza del terrapieno (con la sua grande scarpa)

Q Nell'occasiõ di feste si deue cõ più diligentia guardar la Fortezza.

R Due oppositioni sopra alla grande scarpa.

S Altezza delle difese vtili alla Fortezza

T Beneficio, che ne apporta la grande scarpa.

V Quanto la scarpa, & il parapetto restringa la piazza.

X In due modi il nemico si può far la strada per entrar nella Fortezza.

Y L'officio della scarpa del terrapieno, e della muraglia.

di

di conseruarsi senza rouina in piedi con l'altezza, e grossezza de' parapetti per difesa delle piazze. CO. Douendosi con cosi esquisita diligentia conseruare queste difese, non si potrà mai fallare a farle stabili, e sicure, acciò che ogni parte della Fortezza possa esseguire l'officio suo, & per compita mia sodisfattione auanti, che diamo fine al presente capitolo, desidero saper da voi il rimedio d'vna offesa, non piccola, si come saria, quando che il nemico venisse con batterie, ò mine, à tagliar la punta del baluardo, doue il vacuo causato dalla sua rouina non potesse esser scoperto, nè difeso da' fianchi, si che mettendoci esso nemico guastatori, e ben che in poco numero, possono nondimeno securamente in brieue tempo aggrandire il detto vacuo, e cacciarsi sotto la piazza, e dar commodo à molti di essi guastatori per minare il baluardo. AV. Questa è vna offesa non piccola, & il suo rimedio può esser in diuersi modi. E prima co'l buttar di sopra fuochi lauorati addosso a' guastatori; ma perche presto si coprono per cacciarsi sotto nel terrapieno; si douerà con vna contramina ire à incontrare il nemico, & à viua forza cacciarlo fuori; douendo però i difensori auuertire nel far la detta contramina tenersi tanto bassi, che possino passare sotto i piedi del nemico, acciò facendo prima la mina essi difensori non possino esser offesi, ma si bene offender il nemico. Ma quando le contramine vengono fatte anticipatamente dentro della fronte del baluardo; la difesa di tale offesa si farà facilissima, e massime con la grande scarpa fatta all'alzato della muraglia; E quando la Fortezza hauerà la sua muraglia con poca scarpa, tal angolo ne potrà causar maggior rouina, e commodo al nemico, e però tanto più si deue anticipatamente prouedere il rimedio della contramina, e con l'aiuto de' fianchi, e caualieri tenere esso nemico lontano, e per stroppare, ouer riturare esso vacuo causato dalla rouina proposta, si potrà facilissimamente essequir co'l mezo di essa contramina, e massime con tronconi d'alberi verdi, stiuati con sacchetti lunghi pieni di terra procurando sempre di alzarsi tanto dalla parte della bocca di fuori, che i difensori, ouer lauoranti restino il più si può coperti dalle archibugiate, che il nemico gli potesse tirare, stando sotto, ò sopra la contrascarpa. CO. Già che resto sodisfatto seguirò il decimo Capitolo, doue trattate della grossezza del parapetto, cioè, volete sia sei passa, che à me piaceria se fusse ancor più, atteso, che non può apportare se non vtilità, perche il nemico nel far le batterie non solo si serue de' cannoni rinforzati, e colubrine ricche di metallo; ma opera con poluere fina, doue fà passate incredibili, e però è bene di assicurarsi con la sua grossezza. AV. Dicami di gratia quanta è stata la maggior passata, che hà visto fare alle palle delle artiglierie nelle grossezze de' terrapieni, e parapetti? CO. Le passate come sapete sono sempre diuerse, cioè conforme alla bontà della terra, & all'artificio, con che viene ad essere posta in opera; e però nelle batterie fatte in honesta distanza di passa cento, e cento cinquanta hò visto passar la palla quindeci, e venti piedi, e massime doue i terrapieni sono fatti di fresco, si che è molto necessario esser la grossezza del parapetto, tale, che ne resti sempre il terzo per la sicurtà de' difensori. AV. Bene hà detto; ma segua se le occorre dire altro sopra esso parapetto. CO. Pur troppo mi occorre dirne, e massime della sua altezza douendo essere quattro braccia co'l pendere in dentro; per laquale mi pare, che vogliate in cambio di coprire i difensori serrargli, come si dice in vna scattola, acciò non possino vedere, nè essere visti. E però vi posso ben concedere, che il nemico non potrà offendere, come anco debbe essere concesso à me, che esso nemico non potrà esser offeso, doue che impadronitosi della contrascarpa, e copertosi dall'offese del fianco, non sò come se gli possa impedire l'opera del buttar la terra nella fossa per far la trauersa, e massime incontro le fronti de' baluardi. AV. Non potendosi per l'altezza di questo parapetto operare gli archibugi, nè manco l'artiglierie à offesa del nemico, ella haurebbe qualche ragione; benche l'officio suo principale non deue esser questo; ma si bene per coprire, & assicurare le piazze della Fortezza, e difendere non solo il petto, ma la testa de' difensori effettuandosi questo solo per la sua altezza, doue ancora ne dipende il commodo da scoprire il nemico con tutte quelle maggior commodità, che si posson desiderare co'l mezo però del pendere in dentro, che daremo alla sua grossezza; laquale già si propone sia sei passi, & l'altezza douerà essere per il manco vn piede di più, che non sarà quella dell'huomo, acciò possa restar coperto, facendolo alto di dentro piedi sei sopra il piano della piazza; douendo tale altezza esser fatta non perpendicolare, ma con tanta scarpa, che si possa salire sopra la sua grossezza. Laquale per tre cause principali deue essere fatta co'l pendere in dentro. La prima è, che la sua maggiore altezza di fuori deue coprire i difensori, quando vorranno tagliar le cannoniere per adoperar l'artiglierie. Seconda difendere dalle acque piouane l'altezza della scarpa di fuori del terrapieno. Terza, che più d'ogn'altra cosa importa, è che tutta la detta sua grossezza delli sei passi, si verrà sempre à opporre a' tiri, che può fare il nemico con le batterie: e questi così fatti beneficij non si cauano da' parapetti fatti co'l pendere in fuori, come si è vsato di fare; perche piantando il nemico le sue artiglierie alquanto lontane dalla contrascarpa, i suoi tiri non possono mai venire paralelli al pendere di essa sua grossezza: ma la vengono à scauezzare, & passare nella parte di sopra più debole, e scouare la piazza, con danno notabilissimo de' difensori, si come più auanti con l'esperienza le farò vedere. Quanto poi alla commodità, che vien desiderata per gli archibugieri, si che possino per fronte scoprire la strada coperta

A Auuertimento nel fabricar le contramine.

B Come si debbono riturare i vacui fatti nelle rouine per le batterie.

10

C Della grossezza del parapetto.

D Batterie ne' terrapieni, e quanto ci penetri dentro la palla.

E Oppositione fatta all'altezza del parapetto co'l pendere in dentro.

F Officio del parapetto.

G Cause principali, per lequali si deue fare il parapetto co'l pendere in dentro.

H
Si mostra il parapetto basso co'l pēdere in fuori essere molto nociuo.

della contrascarpa questa è vna difesa, che per li successi già molte volte visti, si potria con più vero significato chiamar offesa, atteso che assai maggior vantaggio hauerà sempre il nemico di fuori, per il gran numero di archibugieri, e grandezza di sito più commodo, & sicuro per coprirsi, che non haueranno i difensori doppo il farsi bersaglio con le loro teste, venendo così facilmente tolti di mira, e morti, come si vidde intrauenire à Famagosta; si che in tutte le attioni, che possono occorrere à beneficio de' difensori, il parapetto basso co'l pendere in fuori è molto nociuo. Nè per sua difesa si troua altra più potente ragione, che l'vso di farlo in quel modo; nè si debbe opporre alla sua altezza, e pendere in dentro con dire, che gli archibugieri, nè manco l'artiglierie vi si possano adoprare, perche è tutto all'opposito, stante che vi si possano vsare con grandissimo vantaggio, & sicurtà; e prima de gli archibugieri dico, che potendosi da per tutto salire sopra l'altezza d'esso parapetto, & à beneplacito de' difensori coprirsi, & iscoprirsi nell'ascenderci sopra più, ò manco, si potranno essi difensori à lor commodo scoprire, & offendere il nemico; e tanto più sicuramente essequiranno questo sempre, che sopra alla sua grossezza sarà fatta la trinciera, che deue coprire detti archibugieri, come si vedrà, & in tal modo si verrà a far la difesa conforme all'offesa, dalche ne dipende la perfettione della Fortezza. In quanto poi alle artiglierie si mostrerà la facilità del tagliar le cannoniere, & insieme operarle conforme al bisogno, si che stando i difensori così coperti, non sò, che più si possa desiderare, & tutto ciò per il commodo, & beneficio, che apporta l'altezza, & grossezza di esso parapetto. C O. Quando vedrò il suo disegno, ouero il profilo, potrò più fondatamente dire l'opinione mia di questo vostro nuouo modo di fortificare; benche io veda qualche difficoltà nel potersi poi tagliare le cannoniere, che dite douersi fare nella grossezza del parapetto; si che poi non restino rouinose, massime douendosi far la sua altezza con poca scarpa, per non le allargar troppo, & ancora per la molta violenza causata dal vapore de' tiri nello spararsi le sue artiglierie, che anco la muraglia ne riceue alteratione. A V. Le dimostrationi de' disegni saranno da lei viste, e con quella maggior chiarezza, che desidera, restarà sodisfatta di quanto le hò proposto. E prima per maggior sua intelligentia le dirò l'vso difettoso, che ne apporta la bassezza del parapetto fatto co'l suo pendere in fuori, si come viene vsato di fare, & poi seguirò con le dichiarationi proposte, mostrando l'imperfettione di tal sua bassezza. Per laquale dico, che alcuno non può negare, che ella non sia più bassa, che non è l'altezza d'vn'huomo, nè che questa possa difendere, non solo la testa, ma il petto de' difensori; e tanto manco ne segua la difesa per la sua grossezza, per il pendere di fuori, con che vien fatto; doue chiaramente si vedrà, che solo la minima, e più debil parte di tal sua grossezza, si oppone all'offesa delle batterie. Et se le Fortezze vengono fabricate solo co'l fine, che ne apportino sicurtà di potere con pochi difensori difendersi da numero grande di nemici; non sò come questo possa succedere, stante le sue debili, & inutil difese; massime necessitando i difensori à douer stare in parte così alta, e farsi commodo bersaglio al suo nemico, che pur con la esperienza si è tante volte visto, non si accostar mai alla Fortezza, se prima non vien coperto da commode difese fatte di terra, per non essere offeso; douendo i difensori tanto più assicurarsi a proportione delle sue minori forze; Nondimeno si và comportando esse difese così malamente intese, e solo per potere iscoprire, e far belle botte con gli archibugi, nel tirare à gli offensori; nè ci accorgiamo, che solo al nemico tocca a far esse botte, bersagliando, e ferendo sempre i difensori nella fronte, doue infruttuosamente vengano morti i più valorosi soldati della Fortezza; e similmente volendo poi vsar le sue artiglierie in barba vengono così facilmente, non solo imboccate, e scaualcate, ma morti i suoi bombardieri, giouando anco poco la difesa de' gabbioni con che posson venir coperte. E se di questo la esperienza delle espugnationi della Goletta, di Famagosta, & vltimamente di Giauarino, non ne hauesse certificati, per certo non crederei alla ragione; ma perche essa esperienza ne deue esser sicurissima guida, doueremo per ciò restar capaci, che contro all'offese, e massime dell'artiglierie si ricercano difese così proportionate, che possino riceuer l'offesa, & conseruarsi con la sicurtà de' suoi difensori; ma sendo le difese della Fortezza fatte deboli, si che da pochi tiri del nemico venghino passate, e distrutte con la morte de' difensori, e con hauerle immediate a rifarle di nuouo in tempo così bisognoso per difendersi, douer lauorar la terra, non sò come possa la Fortezza essequir l'officio suo. E se il parapetto co'l pendere in fuori, e poca altezza di dentro, fù così fabricato e giudicato nel principio buono, fù perche non di terra, ò pietre cotte, ò di materia frangibile venne formato; ma di pietre grosse, e larghe riquadrate, si che come vn lastrico d'vn corpo solido di muraglia (con tal pendere) potesse riceuer le botte delle batterie, senza che le palle vi si fermassero; ma si bene percotendoci sbalzassero in alto senza offesa alcuna, dal che poi con l'esperienza si vede non riuscire, restando solo il commodo del potere i difensori iscoprire la contrascarpa, che è difesa imperfettissima per le tante dette esperienze viste. E però douendosi dall'offesa cauar la difesa, potremo con l'opera proposta del parapetto fatto co'l pendere in dentro, fabricar sopra la sua grossezza la detta trinciera, & assicurarci; doue che da tutte le parti si potrà stare alla difesa co'l tagliar le sue cannoniere, e feritoie, e seruirsene conforme all'occorrenza; e masSime nel trasmutare i tiri sempre à quella parte doue esso nemico sarà più scoperto; e però tengo non si poter fare la più certa,

I
Imperfettioni de' parapetti bassi, e difesa de' gabbioni.

e sicura difesa di questa. E per l'altezza, & rouina, che ella dice poter succedere nel taglio,& altezze delle proposte cannoniere per il vapore nello sparare i pezzi,à questo ci possono essere molti rimedij. Et prima fatto che si hauerà il taglio di essa cannoniera, si douerà auanti hauere preparato tanti tauoloni di buon legname,ò graticci fatti con vimini,che bastino à fortificar da ogni parte le cannoniere; lequali basteranno sieno in altezza di quattro piedi, & di lunghezza tanto quanto sarà la sua tromba, ò alquanto manco, douendosi fermare con pali, ouero con cauicchi lunghi,con alquanto di rampino alla testa, & fitti nel terrapieno, si che possino stare gagliardamente in piedi; potendosi ancora di sopra fermare le sue teste co' puntelli per trauerso, e massime armandole con le dette tauole grosse. Ma si debbe auuertire à due cose, cioè, che essi graticci, ò altro sieno smaltati, ouero imboccati con terra impastata con alquanto di calcina, accioche il fuoco manco le offenda, massime co'l tenerli bagnati, che in parte oue si taglia il parapetto per fare la cannoniera non si tagli mai la parte della scarpa di fuori, ma vi si lasci vn piede, ò due di grossezza, e bisognando si fortifichi, acciò non caschi fino à tanto, che la cannoniera non sarà del tutto compita di dentro; & il pezzo accommodato sopra il suo pagliuolo tanto alto,che basti a scoprire, e restare scoperto per spararlo, acciò che il nemico non solo possa offendere, ma che l'offesa, che riceuerà sia maggiore per essere inaspettata; e questa così fatta commodità si potrà hauer solo dal parapetto fatto co'l pendere in dentro, potendoui i difensori stare à lauorare per tagliare le dette cannoniere, senza che esso nemico gli possa vedere. Et massime quando nel tagliarle si passerà sotto la trinciera senza aprirla di sopra sostentando la terra sotto con tauoloni per trauerso, si che si incontrino con altri posti in piedi dalle parti. Potendosi ancora seruirsi delle cannoniere tagliate nella semplice terra; laquale si propone che sia stata ben pesta, e condensata dall'arte, e dalla natura, e massime doue il taglio non và più alto d'vn passo per di fuori, benche con la frequenza de' tiri si venga facilmente ad allargare. Ma quando si doueranno fabricare dette cannoniere anticipatamente, e che si voglia sieno stabili per la frequenza di molti tiri, si come saranno quelle de' caualieri,& delle cortine, per doue la fronte de' baluardi piglierà la difesa, in tal caso si faranno con pezzi di traui,e massime di rouere grossi ben concatenati insieme,ouero con calcina impastata con terra rossa per grossezza da ogni parte almãco vn passo, & alta sopra il suo piano al più piedi quattro,& il resto di lotte, ouer terra pesta con gramigna. CO. Si potria far molte di queste cannoniere, e dipoi riempirle di terra, si che al bisogno non si douesse se non votarle, & operarci l'artiglierie, potendo tornarle a riempire, e cauarne altre come hauete detto per tener sempre trauagliato il nemico, & offenderlo doue manco si sarà difeso, cosa che à me molto piace,sendo questa la più sicura difesa, che si sia mai vsata fare. Perche molto più facilmente i difensori possono da vn luogo all'altro trasportare l'artiglierie co'l mutarle per più sicura difesa,e questo per le commodità de gli alzati,& difese delle piazze fatte d'intorno la Fortezza, ilche non potrà fare esso nemico,douendo in ogni luogo che vorrà piantare le sue artiglierie, far nuoue trinciere, e strade coperte per condurle, & dipoi far le sue piazze ben difese, che pur sono opere molto difficili per il gran numero de' lauoranti,che gli vengono morti. E considerato à tutti questi particolari, si douerà dipoi vedere, e giudicare qual sia la migliore opinione da fortificare. Et per ciò desidero, che discorriamo con qualche essempio di disegno, dell'ordine, che tiene il nemico in sito piano, sì nell'accostarsi alla Fortezza, come poi per espugnarla con le maggiori offese; e massime in fortificatione fatta alla moderna, e conforme à quel buono ordine, che pretendete. E paragonato tal'ordine con quello che si è vsato per il passato,si possa con più chiarezza vedere i suoi difetti per correggerli in quelle parti, che più farà bisogno, non solo nell'opere fatte, ma per quelle da fare. AV. Molto mi piace questa vostra opinione; e però prima vi formo questo profilo, che mostrerà l'vso de gli alzati delle muraglie, e terrapieni con le sue difese fatte all'antica, come ella propose; e prima la FE sarà l'alzato della cortina, ò fronte del baluardo, cioè per insino al cordone E hà per ogni cinque di altezza vno di scarpa in circa, e dal cordone in sù ED lo faceuano perpendicolare co'l suo parapetto DC co'l pendere verso la contrascarpa in grossezza di quindeci in venti piedi,& la sua altezza di dentro CB alta quattro piedi sopra la piazza AB, si che l'archibugiero ci potesse stare, e scoprire il nemico, che fusse sopra la detta contrascarpa; e questa è la vera forma, & vso del modo delle fortificationi vsate; doue non solo i difensori vengono come si disse per iscoprire a farsi bersaglio, & esporsi alla maggiore offesa, ma l'altezza della muraglia ED viene ancora essa esposta all'essere battuta come parte più scoperta, stante la sua forma così perpendicolare, che per natura è rouinosissima, e facile à fare con la sua materia da basso commoda salita al nemico per impadronirsi della Fortezza. Poi co'l seguente secondo profilo le mostro il più sicuro modo di fortificare, come ella per sua chiarezza mi ricercò. Perche vi si vede non solo la facilità, ma la stabilità delle difese contro le più potenti offese, che ne possa fare il nemico con le batterie, & opera della zappa; e prima si douerà considerare all'altezza della muraglia GI con la metà di scarpa, che ne apporta sicurtà grandissima per difendersi non solo dalle scalate, ma dalle batterie, venendo coperta dall'altezza della contrascarpa FA, cioè la sua maggior altezza I termina sopra il piano del sito IB, & insieme la scarpa del terrapieno naturale GI, che si taglia nel profondar la fossa,laqual ne assicu

 rerà

K Cõmodità grandissima di poter sempre offendere il nemico co' tiri dell'artiglieria.

L Ordine per fabricare le cannoniere nella grossezza de' parapetti.

M I difensori p il pendere in dẽtro del parapetto non possono essere scoperti dal nemico nel tagliare le cãnoniere.

N Cannoniere sicurissime fatte di legname.

O Come si possa offendere il nemico ĩprouisamẽte.

P Difficoltà del nemico nel piantar l'artiglierie.

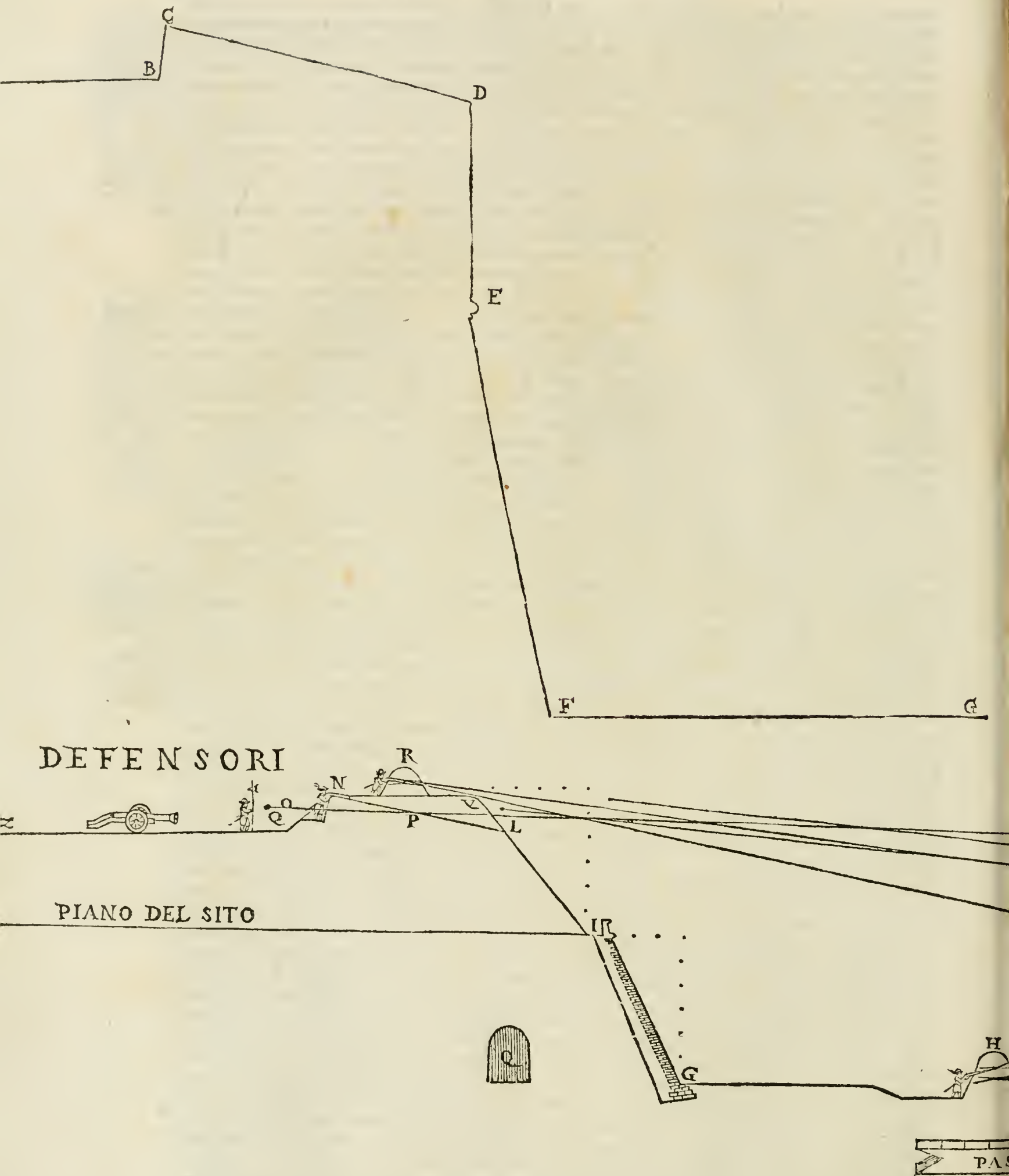
C B D E F G

DEFENSORI

R N O Q P V L

PIANO DEL SITO

I G H

PAS

serà tanto più del moto, e rouina, che ne potesse succedere, che sarà vno de' maggiori beneficij, che possa riceuere la Fortezza. Segue dipoi il risalto I, che sarà la strada delle ronde, e lo scarpone del terrapieno I Y con ogni sei passi d'altezza, almāco cinque di scarpa, dallaquale altezza se ne deue cauare la sicurtà delle difese, come si disse, cioè della grossezza Y N del parapetto, con tanto pendere verso il centro della Fortezza, che le acque piouane vi possino scorrere, si per assicurare tanto più l'altezza della scarpa di fuori da esse acque, che gli sono molto nociue, come anco per coprire, & assicurare la difesa: sendo la sua altezza di dentro N Q sopra la piazza QZ, la larghezza del fosso sarà G F, & l'altezza della contrascarpa F T co'l risalto X S, e di sopra la strada coperta T V sotto il piano del sito A B, cioè l'altezza A V, che sarà otto piedi, e doue si possa discendere per insino sopra al secondo risalto, ouer banchetta X S della contrascarpa; e questo si deue fare, acciò sendo i difensori sortiti fuori, e ritrouandosi sopra la spianata, si possino sempre, che hauessero la carica dal nemico, ritirare a saluamento nella fossa; cioè prima possono discendere nella strada coperta T V, e per più sicurtà ancora sendo in grosso numero discendere sopra la banchetta X S, restando solo l'altezza della contrascarpa X F oue non si possa discendere nella fossa se non per le scale, ò ponti fatti di legname a posta, e seruirsene solo in tempo di guerra, per douersi in tempo di pace leuare ogni commodità di poter con facilità discendere in detta fossa, e con questo ouuiar l'occasioni de' trattati, e rubbamenti; benche la larghezza, e profondità della cunetta, che douerà esser piena d'acqua ne assicuri in maggior parte.

Q Strada delle ronde.

R Altezza del terrapieno co'l suo parapetto co'l pendere in dentro.

S Cōmodità, & vso della cōtrascarpa cō la sua strada coperta.

Quanto poi all'offesa, che fà il nemico per espugnare la Fortezza, già sappiamo, che prima si accampa co'l suo essercito tanto lontano, che venga sicuro da' tiri dell'artiglierie de' difensori, e che per accostarsi gli è necessario farsi le strade coperte con le trinciere alzate da quella parte doue può essere offeso, si come al quartodecimo Capitolo si mostrò. Si che condottosi tanto vicino può co' caualieri (con che poi si alza) offendere con le sue artiglierie, con lequali non solo cerca d'impedire le difese de' fianchi de' baluardi; ma di scoprire, e battere le piazze, e le case di dentro; e con gli archibugieri ancora accostandosi con le dette trinciere alla contrascarpa cerca di offendere essi difensori, acciò non possino sortir fuori, nè manco scoprirsi sopra le difese da alto delle piazze de' terrapieni. Et ancora con cauamenti di strade sotterranee del tutto coperte, può passare sotto la contrascarpa, e disboccar nel fosso, con grandissima offesa, per la commodità di riempirlo, ò trauersarlo incontro le fronti de' baluardi: onde per abbreuiarla dico, che tutta la maggior offesa viene dal nemico vsata co'l mezo della zappa nel conseruarsi coperto con la semplice terra; doue se con tale essempio noi fabricaremo la Fortezza, si che i difensori possino stando come si disse, coperti, e non solo difendersi, ma per la commodità delle difese offendere, per certo non si potrà desiderar meglio. E però torneremo à replicare, che osseruandosi l'vso passato del fortificare, saremo certi, che il nemico con le batterie ne spianerà tutta l'altezza della muraglia dal cordone in sù con la grossezza del parapetto, si che quelle rouine gli verranno a far la strada per salire, & impadronirsi della Fortezza; e tanto più sendo il suo parapetto fatto co'l pendere in fuori, come per la linea N L si vede, e tirandoci esso nemico dentro con l'artiglierie la sua grossezza

T Diligenze vsate dal nemico nell'accostarsi alla Fortezza.

V Strade sotterranee fatte dal nemico.

X La maggior offesa esser quella della zappa.

Y Fortezze vsate per il passato esposte alle rouine, & a perdere le difese.

sezza non si oppone al tiro; ma solo la parte angolare di sopra PN più debole, viene scauezzata, & passata con la morte de' difensori, sendo la piazza scouata dalle palle, come chiaramente si vede fare il tiro DC passando la grossezza del parapetto in PN con la palla, che spazza la piazza QZ, & essendo questa dimostratione certa, e reale proporrò, che non possa esser negata, e masſime che la grosſezza PL del parapetto, che resta da baſso, non sia del tutto inutile, disordine, che non seguiria se fuſse fatto con la proposta altezza LYN, che debbe eſsere di più, cioè la LY, che si oppone al detto tiro; doue anco si vede non eſser buona quella ragione, che viene addotta al parapetto co'l pendere in fuori, cioè, che i difensori posſino stare in N, e con gli archibugi scoprire la contrascarpa FA proponendola per grandisſima difesa, che veramente non è; anzi è vna delle maggiori imperfettioni, che si poſsa vsare a danno de' difensori; masſime sapendosi, che se in tal parte staranno cento soldati, e così malamente coperti, fuori come si vede ne potranno stare mille, e copertisſimi dalle trinciere, doue da' difensori non viene visto se non il fumo de gli archibugi, come appare per EE. E perche, da questo modo di offesa, si deue con sicurisſimo fondamento cauare tutte quelle maggiori difese, che si possono desiderare, voglio per ciò con l'altezza, e grosſezza del parapetto fatto co'l pendere in dentro, potermi nõ solo assicurare da qual si voglia batteria, ma ancora potere offendere il nemico con gli archibugi nell'istesso modo coperto, e sicuro, che vsa esso nemico per offendere i difensori, cioè, che co'l mezo della grossezza, & altezza della trinciera R fatta sopra il parapetto YN se ne caui non solo la sicurtà delle piazze, e de' suoi difensori, ma la commodità del poterci operare l'artiglierie, & archibugi, con quel maggior vantaggio, e sicurtà, che si possa desiderare, cosa che non auuiene ne' parapetti fatti basſi, e co'l pendere in fuori, come proposi voler mostrare. CO. Asſicurandosi le difese della Fortezza, & insieme i difensori, non sò che più si poſsa fare, e masſime potendosi vsare cõ tanto vantaggio la difesa dell'artiglierie, & archibugi; ma per maggior sodisfattione desidero, che mi dichiariate il modo più particolare da eſsequir tre cose, cioè come si formino le feritoie in detta trinciera R, e se battuta dal nemico potrà esser rouinata, & in vltimo mi replichiate ancora con qual maggior facilità, e sicurezza si poſsino tagliare le cannoniere nella grossezza di detti parapetti, per operarci l'artiglierie, si come in parte diceste di sopra. AV. Le feritoie si potranno fare in diuersi modi, e le meglio saranno quelle fatte con pezzi di tauole fatte come sarebbe vna tromba quadra, ma stretta nel mezo tanto che solo ci entri la bocca dell'arcobugio, e le bocche si di dentro, come di fuori siano tanto larghe, che si possa scoprir la strada coperta, e parte del fosso. E però si douerà far tante di esse feritoie nel corpo di detta trinciera, che ci possa stare quel maggior numero d'archibugieri, che si potrà, lequali si potranno anco fare con pali di ferro sbusando la terra, e massime bagnata e pesta; e queste così fatte feritoie ne apporteranno sempre grandissimo beneficio, non solo per offendere il nemico, benche fusse nella fossa, ma per iscoprire sempre l'opera, e progressi che in tal parte vorrà fare. Circa poi al danno delle rouine, che esso nemico ci potesse fare con le batterie, questo non potrà essere di nissun valore; massime per la sicurtà de' difensori, i quali vedendo apparecchiarsi la batteria a quella parte, potranno dar luogo, & ire da vn'altra; perche non si ricerca a gli archibugieri il fare contrabatteria contro l'artiglierie, lequali, se bene in qualche parte tagliassero essa trinciera, facil cosa sarà sempre con l'istessa terra ristaurarla, benche sendo fatta con molta scarpa da ogni parte non possa rouinare, ma solo essere sbusata. Del tagliar poi le cannoniere nella grossezza del parapetto, questo sarà opera facilissima, stante il detto suo pendere in dentro, doue i lauoranti staranno sempre coperti, e cauando la terra, e messa da parte formeranno la cannoniera, co'l suo pendere in fuori, senza però aprirla dauanti, se prima non si hauerà compito di dentro la sua gola, e fortificata con tauoloni grosſi, ouer tronchi d'alberi, come si disse, si che poſsino non solo sostentare il taglio del terreno, ma le botte dell'artiglierie tirate dal nemico, contro lequali, la trinciera posta sopra il parapetto ne farà ottimo seruitio, pasſandoci sotto la detta cannoniera, dallaquale se ne riceuerà quella maggior difesa, che si possa fare, maſsime per offendere il nemico all'improuiso da quella parte, che manco dubiterà per non veder' auanti segno alcuno di cannoniere, ò doue poſsino esser l'artiglierie per offenderlo. CO. Mi resta l'addimandarui l'officio di quella porta che mostrate per il segno Q fatta dentro nel terrapieno naturale. AV. Quella mostra la larghezza, & altezza di vna strada, che si douerebbe fare quando si fabrica la Fortezza; cioè da vn fianco all'altro si deue circondare d'intorno la fronte del baluardo, e lontana dalla muraglia circa sei passa, sopra il piano del fosso, ò doue il nemico poteſse sboccare con cauamenti di mine sotterranee, come si diſse, si che serua per contramina, opera delle più vtili, che si poſsa fare nella Fortezza, potendosi con eſsa sempre scoprire quello che operaſse il nemico, & impedirgli il poter venir auanti con l'andare a incontrarlo, acciò non habbia tempo di fabricare i forni per le mine; allaquale strada si douerà fare spesſi esalatoi con la commodità del potere andarci da ogni parte per le piazze basse de' fianchi. CO. Resto molto sodisfatto della dimostratione, & ordine del disegno, e mi rallegro, che così bene noi habbiamo speso questa giornata in ragionamento così vtile per il seruitio delle Fortezze. E con questo faremo fine, & andaremo sopra il porto per vedere, che Galere sono arriuate, e che nuoue ne portano.

A Ragioni addotte per la fabrica de' parapetti co'l pendere in fuori.

B Il parapetto fatto co'l pēdere in dentro vtilissimo per l'vso del l'artiglierie, & archibugieri.

C Ragioni fondate nel formare le difese.

D Come si faccino le feritoie per gli archibugieri nella trinciera posta sopra il parapetto.

E Beneficio di esse trinciere per scoprire il nemico.

F Facilità del tagliar le cānoniere nelle grossezze de' parapetti.

GIORNATA

GIORNATA III.

AVTORE.

GIA', che s'auuicina l'hora del nostro ragionamento, potremo in questo mezo così breuemente discorrere d'intorno il sito di questa Città, perche hauendo il giorno passato discorso sopra il suo Contado mi sarà grato ancora d'intendere la sua opinione d'intorno a questa fortificatione. CO. Quanto al sito a me pare molto buono, per hauere il mare, che la circonda da tre parti, e dall'altra hauere il sasso viuo sotto, e sopra, si come è tutta la spianata, & il paese vicino, ilquale apporta da se stesso difesa grandissima, non si potendo il nemico valere dell'opera della zappa, per coprirsi con la terra per accostarsi; onde pare, che la natura habbia anticipato, e prouisto al bisogno di questa così importante Fortezza, & aiutata poi dall'arte, si come veggo, che hauete fatto voi nel formare le sue difese commode, e sicure contro le batterie, si potrà metter questa nel numero delle più gagliarde Fortezze, che si siano fabricate, potendosi massime soccorrere per via del mare. AV. E' ben necessario, che questa Fortezza sia gagliarda, & aiutata dall'arte, e dalla natura essendo sola tra le Fortezze de' Christiani esposta a tutte l'hore a gli improuisi assalti di potenti forze, come sono quelle del Turco. CO. Le difese fatte di terra sopra le piazze del forte a me molto piacciono, & il suo fosso essendo de' più larghi, e meglio difeso, che per ancora io habbia visto, e particolarmente per esser cauato la maggior parte nel sasso viuo, & alzata la sua spianata di fuori con le pietre dell'istesso sasso. Et però molto me ne allegro per seruitio non solo di questa Illustriss. Sig. ma di tutta l'Italia. E questo ne basti, perche è hormai tempo di seguire la nostra impresa, che sarà l'vndecimo Capitolo, oue volete, che si faccia la piazza bassa in tutti i fianchi de' baluardi; e che sia larga braccia venti otto, laqual larghezza desidererei, che fusse il più, si può, accioche nel ritirare, che fanno i pezzi delle artiglierie quando si sparano, ci resti spatio commodo non solo per maneggiare essi pezzi, e fargli ritornare al suo luogo; ma che ci restasse tanta larghezza di strada, che commodamente si potesse sempre passare cō quel numero di gente, che può occorrere nel sortir fuori per la difesa del fosso, e massime, perche molte volte occorre far questo, quando esse artiglierie vengono operate. AV. Non apporta se non vtile la larghezza della piazza. Ma quando ne occorre fortificare sopra gli angoli alquanto acuti doue vien stretta la gola del baluardo (non volendo far l'angolo interiore troppo grande, e che le sue fronti non venghino troppo lunghe) si debbano fare le dette piazzze per il manco larghe venti otto braccia, come hò detto; e perche ella ne sappia la ragione si propone, che il pezzo dell'artiglieria con la sua canna, e cassa sia lunga circa diece braccia, e che nello spararlo si ritiri sei, che faranno sedici, restandone solo dodici per la larghezza della strada, benche facendo il pagliuolo, ouero piano della piazza con alquanto di pendere verso la cannoniera, & il suo pezzo ricco di metallo, si ritirerà manco, e ritornerà a suo luogo con più facilità, e presto. CO. Mi piace il conto, e la ragione; ma ditemi se ne occorresse fortificare sopra qualche forma d'angolo, che per l'acutezza, e strettezza non si potesse cauare la piazza così larga, come ci dobbiamo gouernare non si potendo far più stretta? AV. Quando le gole de' baluardi vengono strette, si deue far solo vna piazza; ouero per fuggire molte oppositioni, che al suo luogo dirò, hauer i fianchi fatti con vna sol piazza, si potrà coprire con vn volto la terza parte di quella da basso. CO. Molti particolari mi occorron sopra queste due piazze; ma perche se ne deue trattare cō altra occasione, la passerò al presente, e seguirò il duodecimo Capitolo, doue volete che si faccino i merloni, che coprono la piazza del fianco grossi almanco braccia diciotto, con tre cannoniere; e però vorrei sapere, di che materia gli volete fare (benche il giorno passato ne trattassimo, ma breuemente) che in quanto alla forma già si vede in disegno, con lo spacio per tre pezzi d'artiglieria, & insieme desidero sapere, se il fianco non fusse più largo di venti vn braccio, ouero sette passa, se sarà capace per li detti tre pezzi. AV. Quanto alla prima dimanda, di già hò detto, che i più gagliardi, e sicuri merloni saranno quelli fatti con buonissima calcina impastata con tanto matton pesto, che basti a incorporarla, come se si volesse (all'vsanza Venetiana) far terrazzi ne' pauimenti delle stanze. Cioè prima si deue fare con tauole grosse, e ben congiunte, e concatenate insieme la forma di esso merlone, si che possa sostentare la detta materia, con che deue esser ripieno fino a tanto, che hauerà fatto la presa, come più auanti si mostrerà. Circa poi alla larghezza della piazza, che non fusse più di sette passa dico, Non vi si poter far due merloni, ma facendone vn solo nel modo, che di già hò detto al Capitolo quintodecimo, ci si potrà far stare tre pezzi, benche non così commodi, e sicuri quanto i coperti de' due merloni. CO. L'ordine, che dite voler tenere nel fabricare questi merloni, ouero le difese delle piazze de' fianchi à me non piace, e particolarmente per le oppositioni fatte da voi alle difese, che si fanno di muraglia, & hauer' ancor detto, che contro l'offese delle batterie bisogna opporsi con le difese fatte di semplice terra, si che ceda alla forza delle palle con lasciarle passar dentro, e perdersi da sua posta; e se in questa parte voi hauete detto la verità (come indubitatamente tengo) quale è al presente la causa, che vi muoue a far tal'opera? e particolarmente per la oppositione che se gli può fare, laquale è che

Fortezza di Zara.

11 G Larghezza della piazza del fianco.

H Ragioni della larghezza della piazza del fianco.

I Rimedio doue le piazze de' baluardi vēgono stret te.

12 K Merloni, che coprono le cannoniere del fianco.

L Cōpositione di muraglia cō che si debbono fabricare i merloni.

che eſſi merloni non ſi poſſono riſtaurare ſempre, che venghino dalle battarie tagliati, ò rouinati, come facilißimamente ſi può quando ſono fabricati di terra. A V. Non ſi confacendo l'oppoſitione da lei fatta con l'opera da me propoſta, facil coſa ſarà farui riconoſcere la verità; atteſo, che di ſopra parlai delle diſeſe delle piazze, che circondano tutta la Fortezza, e non de' fianchi, lequali piazze ſono tutte ſcoperte, e non interrotte con ſpeſſe cannoniere, e corpi angolari atti all'eſſere tagliati, e rouinati dalle batterie, ſi come ſono le difeſe, che debbono coprire le piazze di eſſi fianchi, di che al preſente trattiamo, benche la muraglia fatta co' mattoni peſti non ſi deue mettere nel numero delle altre muraglie nociue; perche ſe con queſta ſi fabricaſſe non ſolo tutta l'altezza della cortina, ma la groſſezza del ſuo parapetto, ſi farebbe opera perfetta. Atteſo, che quando tal materia hauerà fatto preſa, laquale fà preſto vn corpo ſolido, e d'vna iſteſſa reſiſtentia, reſtando ſicuro di non romperſi per eſſere egualmente duro, ma ſi bene a frangerſi quando ſarà percoſſo dalle palle dell'artiglierie, doue per ciò viene a farſi l'opera perfetta. E perche meglio potiate dall'eſperienza giudicar l'effetto, proporrò per eſſempio ſiano fabricati due merloni groſſi circa quattro paſsi, e d'vna iſteſſa altezza; ma, che vno ſia fatto con la detta muraglia di matton ben peſto, e con calcina, e l'altro ſemplicemente di terra; & inſieme proporremo ancora, che in ciaſcuno de' due ſiano tirate cinquanta cannonate, e che le palle ci habbino colpito dentro. E però le addimando per la pratica, che hà, l'effetto, che farà la batteria in ciaſcuno di eſsi merloni. C O. Senza dubbio alcuno le prime palle, che colpiranno nel merlone di terra, entreranno dentro almanco ſei braccia, e ſempre paſſeranno più auanti i ſecondi tiri per hauer i primi ſmoſsa la terra, e fatta più vana, e manco reſiſtente; ſi che vò dubitando, che auanti fuſsero tirati eſsi cinquanta tiri, fuſse paſsato da vn canto all'altro qual ſi voglia groſsezza di merlone. E quando pur non lo paſſaſſe, crederò che il corpo di tutte queſte palle inſieme lo faceſſe aprire da tutte le parti. Ma quando poi le dette palle colpiſſero ne' cantoni, ouero angoli, ſon certo, che ne reſtaranno tagliati da vn canto all'altro, con molta rouina; & in quanto all'altro merlone conſiderandoſi come dite tutto in vn pezzo ſolido, credo, che le batterie ci faccino l'effetto, che fanno nel tuffo, e che i primi tiri vi ſi ficchino dentro mezo braccio in circa, e che frangendoſi la muraglia la palla caſchi nel foſſo; e così dico per l'effetto che viddi ſuccedere dalle batterie fatte dal Turco a Famagoſta nella muraglia di tuffo, ſi che giudico, che dando cinquanta cannonate in queſto voſtro merlone ne venga conſumato al più l'ottaua parte di ſopra della ſua groſsezza, & ancora che gli angoli delle cānoniere venghino molto più gagliardi, e ſicuri. Nondimeno ci conoſco due oppoſitioni di non poca conſideratione, che riſoluendomele dirò, che queſta ſorte di difeſa è ſopra tutte l'altre perfetta. E prima, che le ſcaglie, ouer pezzetti di detta muraglia, eſſendo percoſſi dalle palle, offenderanno molto i difenſori. Seconda, che le rouine fatte nella muraglia non ſi poſſono, come diſſi, riſtaurare come ſi fà in quelle di terra. A V. Riſoluendoſi facilmente le due oppoſitioni, la potrà conoſcere la perfettione di queſta difeſa; E prima delle ſcaglie eſſendo queſto corpo di muraglia coſi frangibile non può far ſcaglie offenſiue, perche ſi frange, e non ſi rompe; e caſo, che ne' cantoni ſi rompeſſero, quelli pezzi angolari poſſono poco nuocere i difenſori, che ſempre reſteranno coperti dalla molta ſua groſſezza; e ſe pure per la ſtrettezza delle cannoniere ne paſſaſſe dentro la piazza, il pezzo con le ruote, e caſſa farà ſempre difeſa, benche la terra ancora quando è ſecca poſſa fare l'iſteſso effetto, e ſolo le ſcaglie offendono quando le batterie del nemico poſsono tagliare le ſuperficie, ouero l'altezza del merlone, doue che per neceſſità tutta la materia, che fuſse tagliata viene a caſcare nella piazza ſopra i difenſori, che a queſto ancora s'è prouiſto co'l ſuo rimedio. Ilquale è nel fare la ſuprema parte di eſso merlone di terra ben peſta, e netta di ſaſſi con le ſue lotte di fuori. Cioè ſe l'altezza del merlone ſarà otto piedi, ſe ne potrà far ſei di detta muraglia di peſtume, e di ſopra poi due di terra con le ſue lotte. Circa alla ſeconda oppoſitione del non ſi potere riſtaurare le rouine, le dico, che aſsai più ſi ripara in queſta ſorte di muri, che non ſi fà ſe fuſse di terra, perche come ſà il migliore, e più ſpedito riparo che ſi faccia nelle batterie, è co' ſacchetti lunghi pieni di terra, ben ſtiuata, e bagnata, i quali ſacchetti ſi vanno accommodando l'vno ſopra l'altro a quell'altezza, che ſi vuole, come ſe fuſsero quadroni di pietra da murare; e però non mi negherà, che non ſia coſi facile a nettare le rouine di detta materia per accommodar queſti ſacchetti, come ſe ſuſse fatta l'opera di terra; & ancora che dando le palle ne' detti ſacchi, e perdendo alquanto di forza, la muraglia di dentro patiſca poca offeſa, e ſi conſerui molto più, che ſe tutta la groſsezza del merlone fuſse di terra, ſi come ella propoſe; perche reſtando eſsa terra ſmoſsa, & aperta da' tiri, e così rouinoſa, e facile a orbare, & impedire le cannoniere, poco giouarebbe a' difenſori ogni riparo che fuſſe fatto doppo ſeguita la batteria, non ſi rifacendo il tutto di nuouo. C O. Douendo l'huomo cedere alla ragione, e da quella laſciarſi guidare non vi poſso per ciò negare, che queſta voſtra difeſa non ſia delle più ſicure, che ſi poſsino fare, e maſsime ſopra la piazza del fianco. Nondimeno per vna certa vniuerſale intelligenza, che biſogna hauere in queſta materia, per eſser diuerſe le occaſioni del fortificare, deſidererei ſapere in quanti modi ſi poſsono fabricare eſsi merloni, e cannoniere; atteſo, che non ſempre ſi hà la commodità delle pietre cotte da frantumare, nè molte volte ancora di terra buona, per far quanto s'è detto, e particolarmente quando di corto s'aſpettaſse il nemico, acciò l'opera

ne venga

M — La muraglia fatta co'l matton peſto non ſi deue mettere per nociua.

N — Cōparatione dell'effetto delle batterie fatte nella detta muraglia, e nelle difeſe fatte con la terra.

O — Alzato di terra ſopra i merloni.

P — Come ſi debbino riſtaurare le batterie fatte ne' detti merloni.

Q — Con quante ſorti di materie ſi poſſono fabricare eſſi merloni.

ne venga a portare quella maggior difeſa, che ſi deſidera, perche in tal caſo giudico che eſſendo fatte tali difeſe con la detta muraglia poco beneficio apporteria per non hauer fatto la ſua preſa. A V. Il queſito fatto da lei è veramente da ſoldato giudicioſo, ſendo queſte con le altre intelligenze dette del fortificare neceſſarie a chi vuol comandare nel meſtiero della Guerra. E però dico, che quando mi ritrouaſſi hauere a fortificare vn ſito, doue di corto ſi aſpettaſſe il nemico, farei le cannoniere, & i merloni come diſſi, cioè con pezzi groſsi di rouere, ò altri legni quadri beniſsimo concatenati, e confitti inſieme, e nel mezo doue reſtaſſero vacui, li farei riempire con creta beniſsimo battuta. Doue ſi faria vn riparo de' più ſicuri che ſi poteſſe fare per valerſene ſubito contra qual ſi voglia potenza. E quando non haueſsi commodità di detti legni (benche anco i traui delle caſe fuſſero buoni) mi ſeruirei, come diſsi, della miſtura fatta con calcina, e matton peſto, & ancora con calcina, e terra roſſa, e non n'hauendo farei il merlone con la terra, ò creta ordinaria. E perche ciaſcuna di queſte tre materie ne poſſa ſeruire ad ogni preſta, & improuiſa offeſa, che faceſſe il nemico, dico douerſi far tal'opera co'l mezo di vna caſſa fatta di tauoloni groſsi, ſi che veniſſe a fare la forma del merlone, e cannoniera, i quali tauoloni ſaranno anco buoni di legnami dolci, e tanto groſsi, e gagliardi, e ben poſti in opera, che baſti, non ſolo a ſoſtentare la materia, con che eſſa caſſa ſarà ripiena, ma a riceuere la batteria nell'eſsere buſata come vn criuello ſenza rouina, & in tal caſo tanto ſarà buona la ſemplice terra, come la detta muraglia, ma quel tanto più, quanto maggior preſa potrà fare in corto tempo. E quando ancora poteſsi hauere pezzi groſsi di tuffo fabricarei con eſsi il detto merlone, perche li farei ſquadrare, ſi che li poteſsi mettere in opera così ben collegati, che faceſſero effetto buoniſsimo, e tanto più quanto i pezzi fuſsero di maggior groſsezza. E mancandomi queſti, farei tal'opra con quadroni groſsiſsimi di pietra viua ben lauorata, e congiunti inſieme. Auuertendo però, che i pezzi vogliono eſsere così groſsi, che percotendoci dentro la palla non ſi poſsino ſmouere dal ſuo luogo: ma fuſse come battere in vno ſcoglio, d'vn ſol pezzo con molta ſcarpa di ſopra, acciò le palle manco ci poteſsero colpire. C O. Per darmi compita ſodisfattione deſidero, che mi moſtriate in diſegno, la caſſa del merlone, che volete fare, perche potendo reſiſtere alle batterie con laſciarſi sbuſare come vn criuello ſenza rouina, come con la eſperienza già ſi vidde nella difeſa di Cales, in Fiandra, non sò che più poſſa fare per la ſicurtà, non ſolo del fianco, ma di tutta la Fortezza in qual ſi voglia occaſione, sì nel conſeruarla, come anco nel far ſempre nuoue difeſe in tutti i luoghi, e con ogni ſorte di materia. A V. In quanto alle materie, e che tutte poſsino ſeruire, queſto non ſi deue approbare, perche ſe il merlone fuſſe murato con pietre viue ordinarie, ſarebbe dannoſiſsimo, & ancora ſe fuſse fatto con terra ſaſſoſa. Quanto al diſegno della caſſa, che deſidera vedere, ſarà il ſeguente, cioè per A B ſi moſtra la ſua larghezza, e D M altezza, e G H lunghezza, laqual'altezza deue eſſer fabricata co' detti tauoloni groſsi per il manco oncie due, e che ſieno di legname frangibile, e non eſpoſto molto allo sfenderſi, ò all'andare in pezzi, per li tiri delle batterie, che può riceuere, ma che ſi venga a sbuſare ſenza rottura, ſi come farebbe l'olmo, e la noce bianca, lequali tauole debbono eſſer bene refilate, & dirizzate da ogni parte, e meſse in opera, onde ritte in piedi poſſano congiungerſi l'vna con l'altra inſieme, che baſti a ſoſtentare la detta materia. E perche diſsi, che queſta così fatta caſsa doueua eſsere armata, e fortificata, con traui non molto groſſi, cioè pianette, ò chiaui di legno, ſi che veniſsero a far l'iſteſso effetto, che fanno i cerchi nelle botte, benche differenti di forma, hò però con la eſperienza viſto che queſti così fatti legni poſsono eſsere tagliati da vn tiro d'artiglieria colpendo la palla nel mezo della ſua groſsezza, che per eſsempio ſarà vn palmo per quadro, e ne potrebbe ſuccedere la rouina, ouer diſunione di detta caſsa, però giudico eſser molto meglio vſare il ferro per fare la detta armatura, ouer cerchi, ſi come ſtanno i tre notati, che ſono nell'altezza A R Q, i quali vogliono eſser tanto groſsi, che baſti; e ſopra il tutto di fuori angolari, nel modo che per il pezzo X Y ſi vede, acciò dandoci dentro la palla non lo poſsa tagliare, ma che ſcorra dalle parti, e ſolo faccia vn buſo in dette tauole, lequali ſe ben veniſsero molto sbuſate, non per queſto ne ſuccederia rouina. Douendoſi però auuertire, che alla prima, e ſeconda armatura di ſopra S B ſi deue mettere di dentro in ciaſcun piano tre chiaui dell'iſteſso ferro, ma non molto groſse, lequali con le loro teſte, così angolari piglino le dette armature, come le H & I, che pigliano ancor'eſse per di fuori E F G, cioè tutta la lunghezza del merlone; e per la groſsezza ne ſeruirà ſolo vna nel mezo R S con l'altra di ſopra A B empiendo la caſsa, con la materia detta, laqual douerà eſser peſtata a ſuolo per ſuolo, douendo le dette tauole, & armature conſeruarſi ſtabili al ſuo luogo. Et ſimilmente ſi faran le altre caſse, e maſsime per le parti de' merloni verſo la cortina, piantando prima due, ò più legni dentro il ſuo terrapieno, per fermarci le teſte delle ſue armature, ſi che il tutto venga collegato inſieme per ſoſtentare il peſo di tutto il corpo tanto che eſsa materia habbia fatto preſa. C O. Conoſcendoſi le cauſe delle rouine di tali difeſe, e traſmutando le materie cattiue in buone per formare queſti voſtri merloni, ſi potrà far l'opera con molta facilità, e ſicurezza, ſi come biſogna fare in queſte parti così neceſsarie a conſeruar la difeſa; e maſsime nel far ſempre della neceſsità virtù, cioè nell'aſsicurarſi diuerſamente conforme alle commodità, e materie, che ſi potranno hauere, che ſendo legnami groſsi di rouere ben concatenati inſieme, e ripieni i ſuoi vacui di dentro con buona terra,

R Merloni fatti con terra roſſa, calcina, e matton peſto.

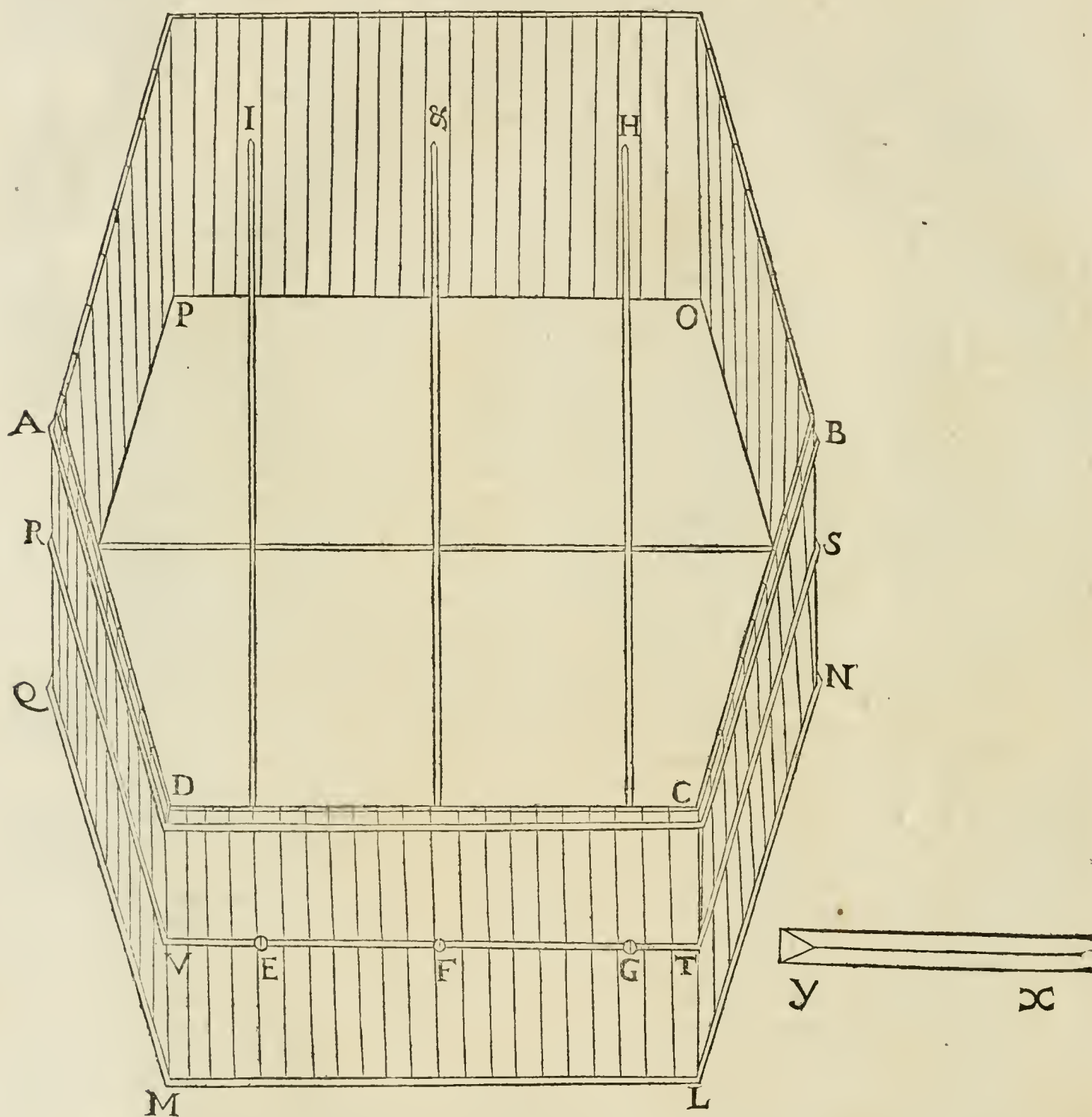
S Merloni di terra aſſicurati cõ le caſſe fatte di tauole ben cõcatenate.

T Merloni fatti cõ pezzi groſſi di tuffo, & anco cõ pezzi groſſi di pietra viua.

V Sorte di legnami da far le caſſe per li merloni.

X Come deue eſſer fortificata la caſſa.

terra, come diceste faranno la migliore, e più sicura difesa, che in altro modo in tale occorrenza si possa fare. E questo basti per il presente Capitolo, seguendo il terzodecimo, doue volete che in ciascuno di essi fianchi si faccia vna sortita commoda, si che per la dirittura della spalla si possa discendere nella fossa, che per il commodo, e beneficio de' difensori, si deue molto lodare, sendo vna delle principali commodità, che si faccia nella Fortezza, benche venga fatta con molta spesa; laquale anco in parte si potrebbe fuggire, e massime quella della muraglia, con che si fanno le strade coperte, che passano

13 Y Sortite necessarie di fare a ciascun fianco.

sotto i terrapieni. In questo modo, cioè che dalla piazza del baluardo si discendesse verso la spalla, come nel baluardo, che vi mostrai la giornata passata al Capitolo ottauo; ma per discender poi nel fosso, giudico non si poter fare il più commodo, nè più coperto passo, che per l'ascesa della scala da voi fatta, benche io habbia sentito lodare vna sortita, che per la cannoniera vicino alla spalla si descendeua nella fossa per vn ponte fatto di legname posticcio fermato sopra traui fitti nel diritto del muro per di fuori della gola del fianco, e molto facile da leuare, e porre. Pure io vorrei, che le cannoniere fossero libere, e senza alcuno impedimento, si come ancora per necessità debbono essere le sortite.

A V. In quanto alle spese, che si fanno nelle strade, e sortite, dico, che ancora a me piacerebbe molto il poterle fuggire, doue però si potesse fare senza danno della Fortezza. Ma facendo in essa alcuna parte difettosa, e male intesa per sparagnare essa spesa, ne potria succedere la perdita delle altre bene intese,

tese, si come auuerrebbe fabricandola conforme al detto baluardo, per vedersi chiaramente non ne poter apportar quelle commodità che si ricercano, e massime della strada nell'impedirne la piazza; sendo anco necessario ci sia vn luogo coperto, e vacuo, acciò che in tempo di pioggie possino stare al coperto non solo i difensori di esso fianco, ma le monitioni della poluere, & altro per poterle operare conforme al bisogno. Circa poi alla sortita dico, che douendo ciascun membro del corpo della Fortezza esser perfettamente libero a poter far l'officio suo, sarà non solo necessario, che vi sieno fabricati, ma che possino essequir esso suo officio, senza alcuno impedimento; e massime il fianco, e le sortite, perche essendo l'vno l'occhio, e le braccia, e l'altro le gambe di esso corpo, i quali impediti, ciascuno può giudicar quanta imperfettione apporterebbe alla sua difesa, stante che in vn' istesso tempo essi membri debbono essequir tal loro officio, cioè quando il nemico si auuicina alla contrascarpa per far la trauersa al fosso, nella qual'opera la Fortezza gli deue dare tutte quelle maggior difficultà, che si potrà per fargli perdere il tempo da effettuar tal'opera, dalla quale ne dipende la sua principal sicurtà; però trattandosi di cosa di cotanta importanza, e doue consiste la sicurtà, e perdita delle Fortezze, non si deue riguardare a spesa, ma si bene a quel fine, a che vien fatta tal' opera, cioè a potersi difendere co'l tenere il suo nemico fuori della fosa, che principalmente si fa co'l mezo de' fianchi, e delle sortite. CO. Quando l'opere vengono bene essequite, le spese non debbono essere di nissuna consideratione, massime sendo fatte da' Principi, e per difesa de' loro Stati, però seguirò il quartodecimo Capitolo, doue volete che sopra ciascun fianco si faccino due piazze; cioè vna bassa che vien sopra il piano della contrascarpa, e l'altra alta tanto quanto sarà il terrapieno sopra il sito, che sarà passa quattro, cioè l'altezza della piazza di sopra al baluardo. Perilche a questo mi vi oppongo, e non solo con l'autorità de' più principali huomini da guerra, che fanno professione di saper fortificare, e da voi lodati per intelligenti, ma con l'istesa ragione; e dico non esser bene per sei cause fare i fianchi de' baluardi con due piazze, come dite voler fare.

Z Strada coperta vicino al fianco necessaria.

14 Fianchi fatti cō due piazze.

E prima, Perche la piazza da alto impedisce quella da basso, nell'operare le sue artiglierie, per li fuochi, che ci vengono a cascare causati da gli stroppatori accesi, doue ne può succedere l'incendio della poluere, che da basso si maneggia per caricare i pezzi, con la morte de' bombardieri, e suoi aiutanti, oltre il fumo che gli occupa la vista.

B Oppositioni fatte a' fianchi fatti con due piazze.

Seconda, La piazza bassa viene ad apportare commodo al nemico, per rubarla, potendoci salire con le scale per esser così poco eleuata sopra il piano della fossa.

Terza, Similmente viene essa piazza per tal sua bassezza a farsi inutile, sempre che il nemico faccia la trauersa nella fossa, per non lo potere iscoprire.

Quarta, I difensori, che staranno nella piazza bassa saranno offesi dalle rouine che possono cader da alto.

Quinta, Si viene con le due piazze a ristringer la gola del baluardo.

Sesta, & vltima, La piazza da alto doppo che tirerà di ficco, non scoprirà più della metà della lunghezza della fossa, per esser situata così in dentro nella piazza del baluardo.

E però desidero molto, che vi rimouiate da questa vostra opinione, e che fabrichiate la Fortezza con vna sol piazza per ciascun fianco. AV. Molto volontieri mi muterò di opinione sempre che le sue ragioni sieno migliori delle mie; e per conoscere esa ragione le addimando la causa per laquale i fianchi vengono fabricati nella Fortezza? CO. Il fianco è fatto per difendere il fosso, è però necessario poter conseruare la sua difesa. AV. Bene ella hà detto, perche perso, ò impedito il fianco, viene a essere persa la difesa della fosa, e de' baluardi, restando la Fortezza in cattiuissimo stato. E per riconoscere meglio la verità di quanto hò detto, voglio per via di essempio addimandarle, Se due huomini di egual valore douessero con vna sorte stessa di arme combattere insieme, e che vno di essi hauesse solo vn'occhio, vorrei saper qual di questi due combattenti hauerà più vantaggio? CO. Certo quello che hauerà tutti due gli occhi, perche l'altro che ne hà vn solo, gli può esser tolto con vna ferita, ouer impedito dal sangue, che sopra gli cascasse da altre ferite, che riceuesse nella testa, si che più facilmente può restare orbo, & impotente a potersi difendere. AV. Per se stessa si hà data la sentenza contro nell'approuare i fianchi de' baluardi fatti con due piazze, perche si come già dissi, il fianco nel corpo della Fortezza fà l'istesso officio, che fanno gli occhi nella nostra testa, seruendoci le due piazze per li due occhi, onde persa vna posa restar l'altra per far l'istesso officio. Et per risoluer le sei oppositioni fatte da lei contro a esse due piazze, replicando l'istesse cose, le mostrerò con la ragione, l'effetto molto contrario, che fanno esse piazze.

C Officio del fianco.

D Essempio della difesa.

E Si risponde per difesa delle dette oppositioni.

E prima, che la piazza da alto impedisca co'l fuoco quella da basso. Questo così fatto disordine si può con facilità fuggire, massime per non esser necessario, che in vn'istesso tempo si sparino l'artiglierie dell'vna, e dell'altra (benche quando occorresse si possono vsare) perche gli stroppatori, che ella dice cascare a basso accesi, si debbono far di maniera, così duri, e bagnati, che vadino a cascare assai più da lontano, che non sarà larga la piazza bassa. Et ancora, che in simili occasioni si faccia senza essi stroppatori, caricando i pezzi co' suoi scartozzi di carta; e massime quando si volesse vsar di quelli che si caricano per la culata, come al suo luogo le dirò; nondimeno dico, che i pezzi ordinarij possono e debbono seruire senza incorrere in tal disordine; perche vsando i bombardieri, e suoi aiutanti quella diligenza, che debbono vsare nel tenere i barili dalla poluere lontani da' pezzi in luogo sicuro, e portar le sue cariche ben coperte, con la sicurtà ancora delle lumiere di essi pezzi, si verranno del tutto ad assicurarsi. Nondimeno propongo che vna sol piazza (e massime la bassa) possa seruire, e l'altra più alta con le sue difese, serua non solo per coprire dentro la gola del baluardo, ma per supplire al mancamento di quella da basso sempre che ella riceuesse qualche impedimento per poterla ristaurare, & insieme continuare a offendere il nemico. Cosa, che non può fare vna sol piazza, benche si proponga di far la ritirata co' gabbioni per esser difesa del tutto inutile, come a suo luogo le dirò. Nè manco deue hauer luogo l'oppositione del fumo per esser' impedimento che non si può fuggire in qual si voglia modo, che si operino l'artiglierie, sì da' nemici, come da' difensori, però il maggior beneficio si riceuerà solo dal vento, che con più prestezza lo porti via.

F Come si deue maneggiar la poluere.

G Officio delle due piazze del fianco.

Secondo, che la piazza bassa possa con le scalate esser rubata. Dico potersi tale oppositione facilissimamente leuare; perche sempre che l'altezza delle cannoniere, che sarà quanto è la profondità della fossa, cioè almanco passa cinque, non ne assicurasse, si douerà far cauare essa fossa per lo spacio del diritto dell'orecchione, e la larghezza del fianco tanto profonda, che l'altezza di esse cannoniere venga sicura da tal' offesa, e co'l suo ponte per la sortita, si che l'vna, e l'altra parte non resti sospetta, ma sicurissima, benche sendo alta passa sei, venga esser senza oppositione (come si propose douersi far profondo il fosso) doppo che in vna Fortezza ben guardata, e difesa co'l detto fosso, e sua cunetta non se gli deue con ragione far tal' oppositione.

H Come si possono assicurar i fianchi dalle scalate.

Terzo, che possa restar la detta piazza bassa orbata con la trauersa, che facesse il nemico nella fossa; dico che questa oppositione non hà alcun fondamento, perche prima si deue sempre procurare che il fianco possa con quel maggior vantaggio, che si desidera offendere il suo nemico, e massime quando stà per sboccar nella fossa, si come è proprio suo officio, laqual' offesa si farà quando i suoi tiri vadino manco di ficco, e che sieno più coperti, si che possa impedire tal' opera, ouero dare a esso nemico quelle maggior difficultà che si può. E quando poi la trauersa venisse fatta, sappiamo benissimo, che non può coprire se non quelli che ci stanno sotto per la sua altezza, e che ancora le piazze di sopra fanno quell'effetto che si può in tal caso desiderare; onde per l'orbamento di detta trauersa, torna assai di più beneficio a' difensori l'hauer la detta piazza bassa per potere offendere il nemico, che non torna a esso nemico nel douere con detta trauersa alzarsi di manco due, ò tre piedi, doppo che sempre vien, come s'è detto, offeso dalle piazze superiori, e massime da' caualieri.

I Piazza bassa del fianco vtile per la difesa.

Quarto, i difensori, che ella dice, douere stare nella piazza bassa esposti all'offese delle rouine di quella di sopra. Dico, che essendo l'altezza di dentro fatta con la semplice terra, cioè quella parte esposta all'essere scoperta, e battuta, non ne può causare alcuna rouina, nè danno a essi difensori, potendosi anco sempre senza pericolo ristaurare quello che venisse guasto, e massime le difese da alto, si come con facilità si accommoderanno quelle da basso sendo per di fuori poco alte, e manco rouinose.

Quinto, che le due piazze venghino a ristringere la gola del baluardo. Questo è vero, ma se vorremo considerare le cause per lequali noi desideriamo larga la piazza di essa gola, troueremo che tal ristringimento è fatto conforme al bisogno di quello che più si desidera, che è di conseruare la sua difesa. Già che ella non mi può negare, che facendosi il fianco con vna sola piazza non si ricerchi ancora ispacio commodo da poter ritirarsi prima in dentro, con la difesa de' merloni, e cannoniere di esso fianco, sempre che fusse battuto, e rouinato; si come facilmente può accadere per la molta sua altezza di fuori, & insieme poi doppo lo spacio della piazza, che si ricerca per le sue artiglierie, non si debba fare vna seconda difesa di gabbioni, ò argine di terra, per assicurare il resto della piazza della gola dalle palle tirate dal nemico, che passassino per la larghezza delle cannoniere, doue che con tali fatture egli si viene in tutti i modi a far due piazze con tal ristringimento, e con certezza di non potere offendere esso nemico se non d'vna sola, che sarà quella dauanti, e fondata sopra deboli difese di terra, ò altra materia sinossa, e rouinosa, disordine, che non succede ne' fianchi fatti con due piazze, doue per le ragioni dette, si conserua sempre la sua difesa duplicata, e con la maggior sicurtà delle sue rouine, restando la larghezza della gola sempre larga, quanto si ricerca per il passo

K In tutti i fianchi è necessario far due piazze.

K Fianco con vna sol piazza rouinosa.

di alzai

di assai gente in ordinanza per la difesa della fronte del baluardo, cioè per le batterie, & assalti.

Sesto, & vltimo, che la piazza da alto tiri di ficco, e non possa scoprire più del terzo della lunghezza della fossa, le dico, che in quanto al tirar di ficco, ella riceue tale oppositione, si come ancora riceue la piazza sola che ella pretende fare, sendo sopra l'istesso piano, & altezza; nondimeno questa essendo situata cosi in dentro resta assai più coperta, e non esposta a rouine. In quanto poi a non potere scoprir la lunghezza della fossa, dico che sempre scoprirà non solo per quanto tiene la fronte del baluardo opposito, ma li due terzi della lunghezza della cortina, difendendo il resto l'altro fianco, che gli stà incontro. E questo per la bassezza, e pender de' merloni della piazza da basso, posta sopra il piano del sito, e coperta sicurissimamente da essi merloni. Ma perche non ci è concesso di far con l'arte alcuna cosa così perfetta, che ella non venga sempre soggetta a qualche imperfettione, come auiene per le diuersità, e disunioni delle materie, e massime nel fabricar la Fortezza esposta non solo alle ingiurie del tempo, ma alla forza, & ingegno del nemico: Però si douerà molto ben considerare alle ragioni sudette contro le sei oppositioni fatte al fianco con due piazze, & insieme a quelle che qui a piè farò alla piazza sola; e dipoi contrapesare esse ragioni, e pigliar quella parte che più ne apporterà maggior beneficio. E ben che le oppositioni, che me le occorre fare, possino essere molte, nondimeno doppo le di già fatte di sopra, ne addurrò al presente solo quattro, cioè

doue si perde insieme la sortita occupata da esse rouine.

L Sicurtà della seconda piazza del fianco

L Quattro oppositioni fatte al fianco con due piazze.

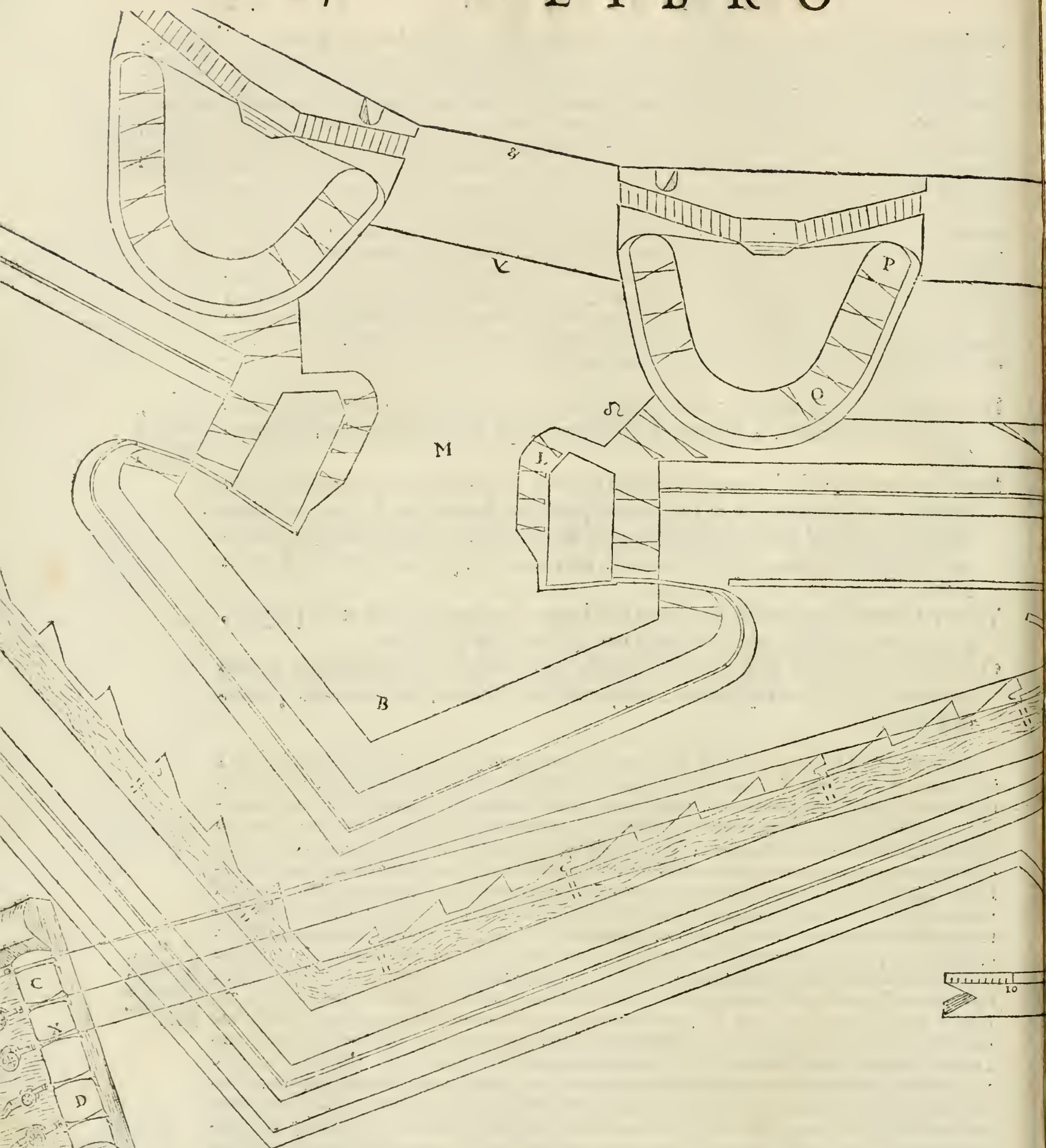
Primo, Che i tiri del nemico passando per la larghezza delle cannoniere scoueranno la gola del baluardo, e daranno nella schena a gli altri bombardieri dell'altro fianco.

Secondo, Venendo alte le cannoniere sopra il piano del fosso circa a noue passa, e così scoperto, la sua muraglia di fuori sarà esposta alla rouina per le batterie, che il nemico le farà dal piano della campagna in sù per esser tal parte d'altezza di materia mobile fabricata, venendosi con esse sue rouine a impedire ancora la sortita da basso.

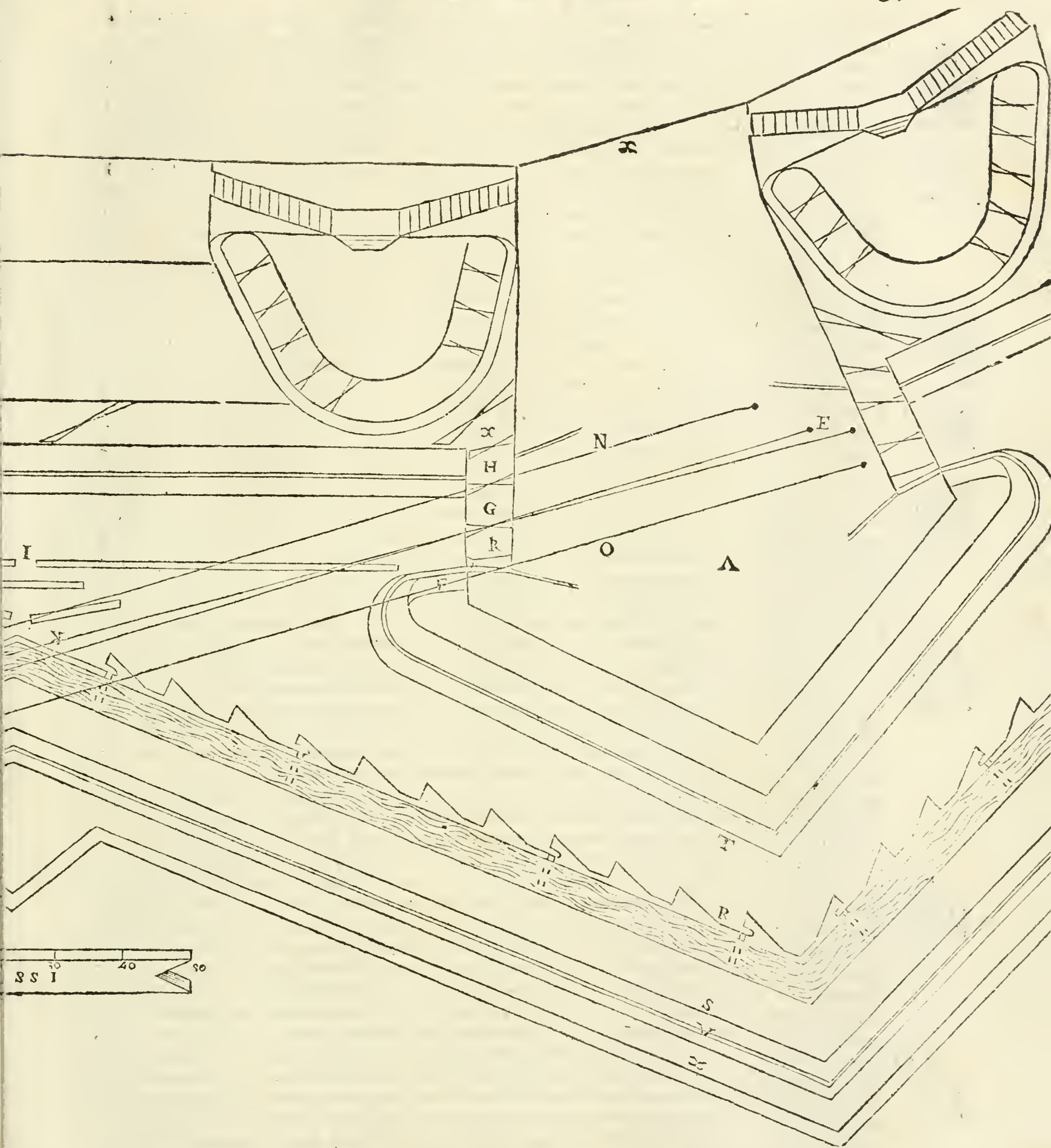
Terzo, Vicino alla piazza di sopra non sarà luogo coperto dall'offese delle pioggie, per non conuenirsi in tal parte alzarsi con trabacche, ò padiglioni.

Quarto, La sortita si farà con incommodo grandissimo, cioè difficile a poterci transitare per la sua rapidezza, doppo all'incommodo, che darà alla piazza di sopra.

E perche la verità è chiara per se stessa delle quattro dette oppositioni, non si potendo fuggire senza incorrere in altri maggior disordini, non mi estenderò in replicare altro, benche desideri, che ella particolarmente consideri la prima di esse oppositioni, e quanto disordine e danno può causare, massime venendosi con la frequenza delle batterie sempre più ad allargare le gole delle cannoniere, e dar commodo alle palle del nemico nel passarci; e tanto più quando, che il nemico si viene co' caualieri alzando per scouar meglio dentro la piazza del baluardo, nè ci dobbiamo come si disse, confidare nelle difese de' gabbioni, ò trinciere da fare per coprirsi nel tempo, che si deue combattere, nè manco in tal tempo ristringer la gola de' baluardi per tal necessità, e con tanto disauantaggio, e massime in Fortezze poste in sito piano. CO. Queste sono oppositioni di non poca consideratione, e molto facili a contrapesarle per elegger come dicesti, la miglior parte, che sarà l'approuare il fianco fatto con le due piazze, massime non impedendo il passo della gola del baluardo, perche duplicandosi la difesa con riparare così facilmente a' disordini delle oppositioni da me fatte, vengo dalla ragione spinto a concorrere nella sua opinione. AV. Già le hò detto, che non si impedisce il passo della gola del baluardo, restando venti passa largo, e commodo per tutti i seruitij, douendo però esser la larghezza di tutto l'angolo interiore passa sessanta, come di sopra al terzo capitolo si disse. CO. Se appresso a queste vostre ragioni mi volete dar compita sodisfattione, desidero, che mi mostriate in disegno quanto hauete detto, perche verrò ancor con più fondamento a riconoscere le cause principali, che ci concorrono, si per la difesa, come per l'offesa. AV. Douendole compiacere, verrò insieme à sodisfare al desiderio mio, che è di mostrarle la seguente pianta de' due baluardi, che saranno delli meglio intesi, e doue si vedranno le sue maggiori difese cauate dalla ragione dell'offesa. E però replicando in qualche parte l'istesse cose dette, mi douerà escusare, perche non solo il faccio per l'importanza della materia di che si tratta, come ancora per mostrarle con più chiarezza la buona pratica del fortificare. Cioè per il baluardo segnato A potrà vedere il fianco con vna sol piazza, e l'altro B con due, dalla quale dimostratione si vederà l'offesa, che fà il nemico in vna sol piazza, quando si viene accostando alla contrascarpa con trinciere, e caualieri, come sempre fà per battere, & impedire le difese, e massime

M Si conclude esser necessario fare il fianco con due piazze.

N
Effetto de' tiri dell'artiglierie del nemico nello scouare la piazza del baluardo.

me nell'imboccare i fianchi, nel modo che si mostra per le trinciere C D, & artiglierie, che battono il fianco G H, che pur si vede con l'esperienza passar i tiri per la larghezza della gola delle cannoniere, e scouare tutta la larghezza della piazza del baluardo, e per ischena offender i bombardieri, & altre genti, che saranno nell'altra piazza del fianco E, si che ciascuna delle due piazze de' fianchi con la larghezza della gola del baluardo verrà da vn solo tiro scouata con la morte di quelli che vi staranno

alla

alla difesa. CO. Benche l'offesa sia grandissima, nondimeno vò considerando, che pochi possono essere i tiri, che così giustamente possino passare per la larghezza di due piedi soli, che è la gola della cannoniera, douendo per le larghe difese, che date alla Fortezza, il nemico star tanto lontano da esso fianco, come si disse, doue che per tal distantia i tiri non possono venire così giusti, come sariano sendo più vicini. A V. In quanto alla lontananza si propone, che il nemico pianti le sue artiglierie

vicino

vicino alla contrascarpa à venti passa, e che si possa alzare co' caualieri tanto che i suoi tiri possino fare l'effetto detto. Circa poi alla difficultà nel far essi tiri così giusti, le dico che li basta solo in vn giorno passar con due, ò tre tiri; liquali son bastanti à tenere in continuo timore i difensori, che non staranno mai alla difesa di tal parte, se non per forza, e con molto poco ordine, e seruitio di essa difesa; e tanto più passaranno li detti tiri quando per la continuata batteria le cannoniere venissero allargate nello scantonare, e frantumare i detti suoi merloni. E per tal causa dico esser necessario, benche il fianco sia fatto con vna sol piazza, à fare vna trinciera di dentro per trauerso da ogni parte per lo spacio NO, doue pure per l'istessa necessità si viene à fare due piazze; ma con poco seruitio venendo quella di dentro impedita dall'altezza di quella di fuori, doppo a restare con le di già dette oppositioni di rouine, che non saria quando la prima piazza co' duoi merloni GK venisse quattro passa più bassa, acciò che l'altra di sopra potesse scoprire il piano della fossa, e difenderla, come si vede nell'altro baluardo B per la difesa L, doue le sue cannoniere saranno sempre preparate; benche la bocca di fuori douesse star turata per poterle dipoi con facilità aprire, e seruirsene all'occorrenze, si che la piazza co'l transito M della gola del baluardo resti sempre coperta con la sicurtà dell'altro fianco, acciò i difensori possino senza timore stare alle loro assignate difese, e non douer pensar ad altro, che offendere il suo nemico. Douendosi ancora auuertire, che sopra le spalle del fianco non è bene l'accommodarci il pezzo dell'artiglieria in barba, come viene vsato; atteso che facendosi basso il parapetto, ouero la banchetta F, tal bassezza darà sempre commodità al nemico di scoprire, e scouar dentro la piazza, come per il tiro XFO si vede, e però vi si debbe fare la sua cannoniera, come stà all'altro baluardo B con la detta mistura, doue il pezzo dell'artiglieria potrà scoprire, e far l'officio suo, e restar coperto, seruendo anco più commodamente per il passo delle ronde. Segue poi la difesa de' caualieri PQ con le due cannoniere HΩ tra la cortina, & il fianco, e le due altre del mezo della cortina, che scouano le fronti de' baluardi. Difese le più commode, e sicure, che per ancora siano state vsate, potendosi con decinoue pezzi d'artiglieria da ciascuna parte difendere il fosso, e la fronte de' baluardi. Seguon' ancora le trinciere lasciate nel cauamento della fossa; si che vscendo della Fortezza per le sortite si possa caminare per tutto FI, & IKR copertissimo per la difesa della cunetta, sendo la larghezza della fossa la TS, & V banchetta della contrascarpa, & la Z strada coperta. CO. Già che resto sodisfatto della dimostratione, & delle ragioni del disegno, mi resta solo l'addimandarui dell'opinione, che tenete intorno al pendere delle piazze, e terrapieni delle Fortezze; cioè, se queste piazze debbono essere fatte in piano, ouero co'l pendere in dentro. AV. Le piazze de' terrapieni della Fortezza debbono sempre pendere in dentro, e questo per due cause; e prima, perche i difensori ci possino stare più coperti dall'offese del nemico, quando si alzasse di fuori co' caualieri. Seconda, per dare ancora esito all'acque piouane, acciò non faccino danno alle altezze delle scarpe di fuori, e però si debbe sempre in tutti i baluardi alzare il suo terrapieno sopra l'angolo inferiore della fronte E quattro piedi almanco di più, che non sarà da ciascuna parte nella rotondità delle spalle de' fianchi, cioè il terrapieno si farà in tal parte alto quattro passa, e poi all'angolo detto piedi ventiquattro. E quando per diuersi accidenti non si potesse alzare la piazza in tal parte i detti quattro piedi, si alzerà solo il suo parapetto, douendo però la piazza per insino alla parte più stretta della gola del baluardo M hauere li quattro di pendere, e dallo M al fine Y ne habbi vn passo al più, seguendo poi la discesa Y&, che deue terminare sopra il piano del sito, e fatta tanto facile, che vi si posa salire con l'artiglierie; Douendosi però auuertire, che gli spacij di detta piazza, che son tra la cortina, e parte del fianco in Ω doue debbono stare l'artiglierie; cioè, che non solo restino in piano, & alla detta altezza; ma co'l pendere verso le cannoniere, acciò che esse artiglierie più facilmente si posino far ritornare al suo luogo, quando saranno sparate, facendouisi però i suoi pagliuoli di tauoloni grossi di rouere, ò d'altra materia, che si condensi, e non riceua l'acqua; benche ancora molti vsino di lastricarle con pietre viue, che sendo grandi non mi dispiaceriano. In quanto poi alle cortine, si debbe far larga la sua piazza almanco quindeci pasa, e con poco pendere, & il resto del decliuo facile all'ascendere, e discendere. CO. Non mi occorrendo altro sopra il presente Capitolo, seguirò il quintodecimo; doue volete, che sopra ciascuna gola di baluardo si facci da ogni parte vn caualiere, che posa scoprire, e battere non solo la campagna; ma il foso, e la fronte dell'altro baluardo opposito; laqual difesa molto mi piacerebbe, se però non si impedisce il paso, per poter liberamente pasar con molta gente, & andare sopra la piazza di eso baluardo, per esequire quegli necesarij seruitij, che bisognano nel tempo del combattere, e difendere la Fortezza. AV. Se sopra il mezo della gola del baluardo si facese solo vn caualiere, questo veramente farebbe l'effetto, che dite; ma facendone due; cioè vno per parte, come s'è detto, si lascierà vno spacio tra l'vno, e l'altro di passa venticinque, doue resterà strada commoda per andar sopra il baluardo apportando questi caualieri doppo la proposta difesa vn'altro beneficio di non poca importanza, che farà non solo difesa anticipata alle piazze de' baluardi; ma vna seconda Fortezza fiancheggiandosi d'ogni intorno tutti l'vn con l'altro, e senza impedimento alcuno

O Duplicato disordine dell'essere scouate le dette piazze.

P Necessità, che i fuce al fare due piazze alli fiachi.

Q La gola del baluardo deue sempre restare coperta.

R Cannoniera sopra alla spalla.

S La maggior difesa, che si possa dare alla Fortezza.

T Il pendere delle piazze de' baluardi e suo effetto.

V Pagliuoli sotto l'artiglierie.

15

X De' caualieri.

Y I caualieri apportano duplicata difesa alla Fortezza.

alcuno di esse piazze. CO. Già veggo, che questi vostri caualieri possono fare gli effetti da voi detti nello scouare la campagna, e fare vna seconda difesa; ma considerato all'offese, che possono riceuere dal nemico, non sò qual sia la ragione per laquale ne facciate tanta stima, perche se essi scoprono tutta la campagna, senza alcun dubbio ci casca la consequenza, che tutta essa campagna scopra loro; e tanto più per farsi bersaglio al nemicô, che sarà assai più potente. AV. Tutti i caualieri, & altre piazze eminenti non esposti alle rouine per le batterie per esser fatti con grande scarpa, e con la semplice terra, e non soggetti all'offesa della zappa per esser dentro al recinto della Fortezza, sono perfettamente buoni. Perche non solo da essi il nemico viene molto offeso da lontano; ma da presso ancora, e tanto più nell'accostarsi alla contrascarpa, potendo da ogni parte esser battuto per fianco. CO. La fatica, che fate nel mostrarmi la difesa di questi vostri caualieri poco mi gioua; atteso che desidero solo mi mostriate, come si possono difendere dal nemico, che hauerà assai maggior piazza, e quantità d'artiglieria per offenderli. AV. L'oppositioni, che fate al caualiere nell'essere scoperto, e farsi bersaglio, e non poter resistere alle contrabatterie, che dite poterli fare il nemico, in apparenza veramente paiono grandi, nondimeno conosciuti gli effetti, che succedono realmente nel combattere, si vedrà la verità di quanto hò proposto, e da lei istessa sarà giudicato il caualiere essere di quella ottima difesa, che si aspetta al nome suo; perche se bene per la sua altezza si viene à farsi più esposto alle offese del nemico: nondimeno potendo offendere, e difendere à suo beneplacito per fronte, e per fianco, hauerà sempre grandissimo vantaggio co'l mezo della sua commoda piazza, e sicura difesa, nel potere offendere con le artiglierie in diuersi modi e sempre conforme all'offesa. In quanto al vantaggio di essa offesa, dico, che volendo il nemico far batterie reali à vn baluardo non potrà hauere molto più grandezza di piazza coperta da offendere di quello, che haueranno i difensori, perche se esso nemico fabricherà trinciere, e caualieri per fare tale effetto, di già i difensori le haueranno anticipatamente fabricati, e saranno i primi à offendere, & impedirgli l'opera. E volendo essi difensori far contrabatteria, haueranno sempre quattro di essi caualieri, e quattro fronti di baluardi con due cortine con le difese sicure, & assai più commode, che non hauerà il nemico, e potranno combattere per fronte non solo del pari; ma con vantaggio sempre però, che nella Fortezza sia quella prouisione d'artiglierie, poluere, e palle, che sarà necessario per fare quel gran numero de' tiri, che potrà fare il nemico. In quanto poi all'offesa per fianco per la commodità del trasmutar i tiri, la Fortezza riceuerà co'l beneficio de' caualieri vantaggio notabilissimo; perche non potendo il nemico offendere se non per quanto sarà la larghezza della fossa, i difensori doppo a' due caualieri, che sono per ciascuna cortina, hanno ancora i due fianchi, così reali, e coperti, che potranno con vantaggio fare ogni gran difesa. Si che proponendo ella la difficultà del non potere vsare l'artiglierie nella Fortezza sopra i caualieri, questo non può succedere da altro, che dal mancamento della monitione, e non per farsi bersaglio, potendo per le ragioni dette i difensori combattere con assai vantaggio, pur che non si debba restare per il detto mancamento; e quando pure per diuerse cause, che potessero occorrere non si potesse fare le contrabatterie, il caualiere ne seruirà per difesa del fosso, operandosi le sue artiglierie solo per fianco, massime potendouisi facilissimamente cauar le sue cannoniere: si che per certificarla delle oppositioni, e difficultà da lei proposte, vederà potersi operare, e con vantaggio le artiglierie in tutte le parti della Fortezza, e con que' maggiori commodi, che possono apportar le occasioni. CO. Dal poter così facilmente trasmutare l'artiglierie da vn luogo all'altro, con tagliar le cannoniere per fronte, e per fianco, e ristoppare quelle, che venissero più offese, giudico potersi far molto danno al nemico; e tanto più quando si possa offendere per fianco, & all'improuiso (come s'è detto) si che necessariamente li bisogni sempre star coperto da tutte le parti; ma volendo poi far contrabatterie, doue sia necessario lo star saldo co' tiri alla dirittura di quelli del nemico per poterli imboccare, e scaualcare, non sò qual parte hauerà maggior vantaggio, doue dubito, che à esso nemico per star più basso, tocchi eso vantaggio dell'offesa. AV. Il vantaggio dell'offesa nel far contrabatteria sarà de' difensori, sempre però, che non li manchino gli apparati necesarij, e massime d'artiglierie, douendo nella Fortezza esere la sua fonderia con le forme fatte per potere rigettare quelle, che venisero fatte inutili, per esere imboccate, ouero che per la lunga frequenza del tirare venisero à creppare. Circa lo allargamento della lumiera, à questa ci si mettono le sue viti di ferro dentro; laquale deue auanzar tanto fuori del metallo con la sua testa quadra, che si posa cauare, e rimettere di nuouo quando facese dibisogno. Quanto poi al vantaggio del sito, se bene par che i difensori siano in parte più alta, e più commodi all'eser bersagliati, non è per questo, che habbino il disauantaggio, perche tanto più scoprono, & offendono il nemico; ilquale non hauerà luogo sicuro se non per quel poco numero, che starà coperto sotto gli alzati delle sue difese, per eser i tiri della Fortezza quasi di ficco, & all'opposito auuiene a' difensori, che quanto più saranno lontani dalle loro difese, tanto più gli pasaranno alte le palle sopra la testa, che saranno tirate da eso suo nemico; e questo per hoggi ne basti.

Z Oppositioni che vêgono fatte a' caualieri.

A Notabile beneficio, che apportano le difese di tutta la Fortezza.

B Beneficio, che si caua dalle cannoniere, che vêgono tagliate nelle grosezze de' parapetti.

C Vantaggio de' difensori nel farle contrabatterie.

GIORNATA

GIORNATA IIII.

CONTE.

GIA' che il giorno passato noi ragionammo del sito di questa Città, e delle commodità, che la natura le concede; desidero che anco al presente noi discorriamo alquanto d'intorno le qualità di questi suoi habitatori, che ne seruirà per il solito nostro diporto; auanti, che si dia principio a ragionar delle Fortezze, sendo così fatto discorso desiderato da me per essermi questa mattina ritrouato alla Piazza, e visto molta di questa gente paesana, & al parer mio, non poco differenti di natura; atteso, che gli huomini, che habitano in questi scogli li vedo molto astratti dalle attioni Militari, e pur troppo alla quiete dedicati; si come all'oposito, vedo poi questi della Città, e Contado di terra Ferma molto dediti alle armi, si che tal diuersità di costumi in genti così robuste, e feroci, e d'vn'istesso paese, e che siano poi tra di loro tanto differenti mi è d'ammiratione. A V. Alcuna di queste diuersità di nature non gli deue apportar marauiglia; atteso, che tutti i paesi vengono da essa natura priuilegiati di qualche beneficio; però in quanto alle buone complessioni de gli habitanti si vede, che doue sono l'arie salutifere, i corpi de gli huomini ne vengon così bene complessionati, che se ben nati in parte sterile, si vedono però farsi così robusti, e di complessione gagliarda, e questo per il buon nutrimento de' cibi, che producon esse buone arie, e luoghi montuosi; come all'oposito auuiene ne' luoghi di piano, e paludosi; benche molto fertili. In quanto poi alle inclinationi di essi habitanti, elle si fanno conforme all'habito; atteso, che questi così mansueti, che dimorano in queste isole, e scogli vicini, non praticando con forastieri, e non hauendo altri con chi combattere, che co' pesci, per esser la maggior parte eccellenti pescatori; non è gran fatto, che cauati di tale essercitio, si come anco dell'adoperare il remo da vogare, rieschino inutili, non essendo in altra cosa essercitati; ma questi poi della Città, e di terra Ferma, che in cambio di remi, ò reti, gli conuiene operare l'arcobugio; benche vadino à coltiuar le loro possessioni, non è marauiglia, se così dediti all'arme ella gli vede, & anco à riuscir così perfetti soldati à cauallo, poi che ci concorre non solo la natura del paese, che produce (per le ragioni dette) gli huomini gagliardi, e bellicosi, stante anco l'occasione del douer necessariamente essercitarsi nel difendersi, & offendere i loro nemici; Si come ancora auuiene ne gli animali, poi che le lepri, & altre saluaticine, che dimorano ne' detti scogli non sanno ne anco molto correre, nè saluarsi, per non conoscere per pratica i cani, & i cacciatori lor nemici; si come conoscono questi di terra Ferma, che così spesso li conuiene con la fuga saluarsi, perilche la esperienza, e massime l'vso fatto per necessità fà dotto, & accorto non solo gli huomini, ma ancora gli animali. C O. Già che con la esperienza si vede la verità di quanto hauete detto, non occorre in questo particolare replicar' altro, e però seguirò il sestodecimo Capitolo, doue determinate la larghezza, che deue hauere il fosso d'intorno la Fortezza, materia molto da me desiderata per chiarirmi di diuerse opinioni, che molti tengono sopra tal difesa, e particolarmente due, che sono l'vna con l'altra contraria. Cioè, la prima è, che il fosso sia largo, e profondo, come ancor dite voi. La seconda è, che vogliono, che tutta la sua contrascarpa sia scouata da' tiri de' fianchi de' baluardi; cosa che à me pare impossibile, quando però si fortifica sopra gli angoli, che habbino dell'acuto, non volendo, che il fosso sia assai più stretto incontro la spalla del baluardo, che non sarà passato il mezo della sua fronte, che sarebbe imperfettione grandissima. E però desidero chiarirmi di tal disordine, e del modo da fuggirlo. A V. Questi così fatti giudicij dipendono dalla poca intelligenza del fortificare, che hanno quelli, che propongono douersi fare tal difesa, perche non intendendo le offese, manco possono riconoscere non solo le difese, ma ne anco le forme, che debbono hauere: perche conoscendole vederebbono le imperfettioni, che succedono nelle diuersità del fortificare, nè metterebbono per regola quelle parti, che molte volte per il mancamento del sito, ò di forme bisogna alterare, e fare della necessità virtù, e leggere il manco male. In quanto all'opinione di quelli, che dicono voler la contrascarpa sia scouata dalle artiglierie de' fianchi; Dico che potendosi sempre far questo, senza che esse artiglierie venissero scoperte, & imboccate della spianata saria opera buona; ma è impossibile se già esso fosso non si facesse il terzo più stretto. Si che volendo sopra del quinto, e sesto angolo far tale effetto, sarebbe necessario nel far il fosso largo, come si propose farlo, venire assai più stretto incontro la spalla del fianco del baluardo, che non sarebbe incontro al suo angolo inferiore, che è tutto contrario al bisogno, douendo in tal parte essere più largo, e questo per non dar commodità al nemico di fare in quella strettezza la trauersa, e restar assai più coperto nella parte larga. In quanto alla difesa, che si ricerca per la contrascarpa, questa potrà esser fatta da altri pezzi, che staranno nelle piazze di sopra; e massime da' caualieri. e per la larghezza, e profondità della fossa non occorre replicare altro, dipendendone la sicurtà della Fortezza, quando però i fianchi vengono coperti, e sicuri dall'essere imboccati fuori da essa sua larghezza, perche se potessero scoprire la contrascarpa, cioè per trauerso, ne succederebbe, che essa contrascarpa,

16 D Larghezza del fosso.

E Contrascarpa nelli angoli acuti nõ potere essere paralella alle fronti de' baluardi.

F Difesa della cõtrascarpa.

e parte

e parte della spianata scoprirebbe, & imboccherebbe i pezzi del fianco, e tanto sarebbe maggiore l'of-
fesa, che non faria la difesa, quanto fosse maggiore lo spacio, e piazza, che hauesse il nemico di fuori,
come si mostrò nel settimo capitolo. E però nelle diuersità de gli angoli si deue sempre comportare, che
la detta contrascarpa venga difesa dalle altre piazze, che saranno superiori al fianco, e particolarmente del
la cannoniera, che si farà nella cortina per iscouare la fronte del baluardo, si che in tal modo il nemico
venga necessitato, volendo imboccare i fianchi, piantar le sue artiglierie nella maggior distanza, e stret
tezza del sito. CO. Non si può mai fare errore alcuno nel coprire, & assicurare la difesa del fianco,
e sopra le altre piazze tagliar' in molte parti i parapetti, e formar le cannoniere, si che di fuori non si
vegga segnale alcuno. Quanto poi all'offesa, che ne fà il nemico con la zappa, e massime per riempire es-
so fosso, hò con l'esperienza molte volte visto non si accostar mai alla contrascarpa, se prima non è beniss-
simo coperto dalle trinciere, e strade sotterranee, nè mai entra nella fossa, che similmente prima nō ci hab
bi buttato dentro tanta terra, ò altra materia, che lo possa coprire; e però non solo le sicurtà de' fianchi
con la larghezza, e profondità della fossa sono necessarie, ma anco le commode, e spesse sortite. Per ciò
crederei, che facendolo ancor più largo de' trenta passa, che tal sua larghezza apporterebbe a propor-
tione più difesa alla Fortezza. AV. Se ben dalla larghezza della fossa par, che ne dipenda la difesa
della Fortezza per la difficultà, che apporta al nemico nel farci la trauersa; nondimeno molti sono
di opinione, che per quattro cause la troppa sua larghezza ne possa nuocere. E prima esso nemico
può più facilmente scoprire la muraglia per farci dentro la batteria. Secondo, se la fossa fusse molto
larga potrebbe standoci dentro, batterne, e leuarne le difese de' fianchi. Terzo, stando sopra la spia-
nata incontro l'angolo del baluardo hauerà più piazza per batterne i fianchi. Quarta, & vltima le boc-
che delle cannoniere verranno più larghe, e per consequenza i merloni più deboli con la facilità del-
l'imboccarle, onde quando si trattasse di larghezze superflue sarebbe assai meglio far la fossa più pro-
fonda, oue non solo si fuggirebbono le dette oppositioni, ma si verrebbe a far le cortine più alte.
CO. Se la larghezza del fosso in sito piano sarà terminata con quell'honesto spacio, che si conuiene,
crederò, che le quattro oppositioni fatte saranno di poco valore. Perche sò ancor'io, che facendolo
largo settanta, ò ottanta passa, le oppositioni sarebbono più, che vere. Ma facendolo trentacinque, ò
quaranta passa largo in bocca, non sò riconoscere alcuna sua difesa, che assai più non serua a beneficio
de' difensori, che non faria al suo nemico. E prima, che per la sua larghezza si possa scoprire, e battere
più a basso la muraglia della Fortezza, crederò che il rimedio sia facilissimo alzando la contrascarpa,
e parte della spianata con le pietre, ouero altra materia non buona per difesa, saluo che sopra la stra
da coperta, si come di già hauete fatto al Forte di questa Città di Zara. Secondariamente, che il nemi-
co possa far batteria stando nella fossa; Questa mi par'opera tanto difficile a essequirla, che perciò
non si deue stimare. Nondimeno proporremo, che la fossa sia larga dieci, ò quindeci passa di più di
quello che vien tenuta sicura. Veggasi però se in questa più larghezza il nemico ci si possa trinciera-
re, e coprire a bastanza, e che numero di pezzi ci possa mettere per offendere, e dall'altra parte a quan-
te offese venghino esposti; proponendosi che le difese della Fortezza sieno reali, e con le sortite com-
mode; doue se io non m'inganno, ne anco due pezzi il nemico vi può accommodare, e tanto mal co-
perti dalle nostre offese, che poco danno potriano fare, se già esso nemico non ne hauesse leuato le di-
fese, lequali essendo fatte con la semplice terra, la tengo fattura molto difficile; benche in tal caso poco
giouerebbe il fosso molto largo, ò stretto. Ma in tutte le occasioni dico essere al nemico più vantag-
gio piantar le sue artiglierie nella grossezza della contrascarpa, che nel valersi della larghezza del fos-
so, doue tanto danno, e trauaglio ne può riceuere. In quanto poi alle bocche delle cannoniere venen-
do più larghe dell'ordinario circa vn piede, questo poco si deue stimare, sì per conto dell'imboccar-
le, come per far più debole il suo merlone; massime potendosi tenere più largo il fianco vn passo per far
più grossi, e gagliardi essi merloni, & vltimamente circa del dar più piazza al nemico, stando fuori sopra
la spianata per offendere il fianco. Dico, che essendo in tal luogo dieci passa di più, ò di manco di lar-
ghezza non li porta commodo, nè incommodo nel piantare le sue artiglierie potendosi sempre ac-
commodare in diuersi modi per piātarne due pezzi di più, ma non già potrà fuggire il trauaglio, e dāno,
che riceuerà da' difensori nel riempire, ouero far la trauersa a dieci passa di larghezza di più di fos-
so, che per necessità li conuerrà fare, volendosi accostare alla muraglia; e però douendo fare elettione
della strettezza, ouero profondità della fossa eleggerei sempre per le ragioni dette, la sua larghezza.
E mi dispiace l'opinion di quelli, che vorrebbono il fosso largo solo passa venti, e profondo il più che si
può, massime in sito piano, sapendo che il nemico non hà da fare opera più difficile, quanto che il farci
dentro tanta trauersa che gli basti per coprire i guastatori, che possino entrando sotto, tagliar la mura-
glia, e con le mine far cascare il terrapieno per farsi scala, e salire sopra la piazza del baluardo, doue che
tanto quanto si farà più stretto, tanto māco strada, e lauoro di trauersa haueranno da fare, che all'op
posito intrauerrà, sendo fatto di honesta larghezza, come hò detto. Ma perche molti parlano di que-
sta parte di difesa opponendo alla sua larghezza senza ragioni apparenti desidero, che mi mostriate qual-
che essempio di lineamenti, onde cō l'esperienza si vegghino gli effetti di essa sua difesa. AV. Eccogli

E
Oppositioni fatte alla larghezza della fossa.

F
Larghezza vtile della fossa.

G
Strettezza della fossa apporta non poca imperfettione.

H
Effetto della larghezza della fossa nello scoprire la muraglia.

vn profilo, che mostra l'altezza della Fortezza A B. Doue prima proporremo, che il fosso B C sia solo largo passa venti, e l'altezza della contrascarpa sia C D, & il piano della spianata di fuori D T. Nelqual fosso presupporremo, che il nemico sia accostato alla contrascarpa D per essempio, à passi quindeci, che sarà doue il segno E, e per iscoprire il piede della muraglia B sia necessitato alzarsi con vna piazza, ò trinciera di altezza della linea E F, si che la parte superiore F sia la vista, che passi sopra la contrascarpa D, e termini al B fondamento della muraglia; laqual'altezza proporremo sia di piedi ventidue. Et se il fosso fusse più largo passa cinque, cioè passi venticinque, come per B M si vede, e che il nemico in detta distanza, che sarà in O volesse scoprire detto fondamento, si douerà alzare per quanto contiene la linea O P, sendo la sua vista la P L B, laqual'altezza sarà piedi dicisette; e se il detto fosso fusse largo passa trenta, che sarà B N, stando il nemico in detta lontananza al segno Q, douerà alzare la trinciera Q R per la vista R I B, che sarà piedi quindeci; e quando il fosso ancora fusse largo passa trentacinque, che sarebbe B G, esso nemico hauerà da alzare l'altezza T S, si che scopra per la dirittura S E B; laqual'altezza sia piedi tredeci. E con tal proportione si può sempre vedere l'effetto di qual si voglia larghezza, ò strettezza di fossa, conforme a quel-

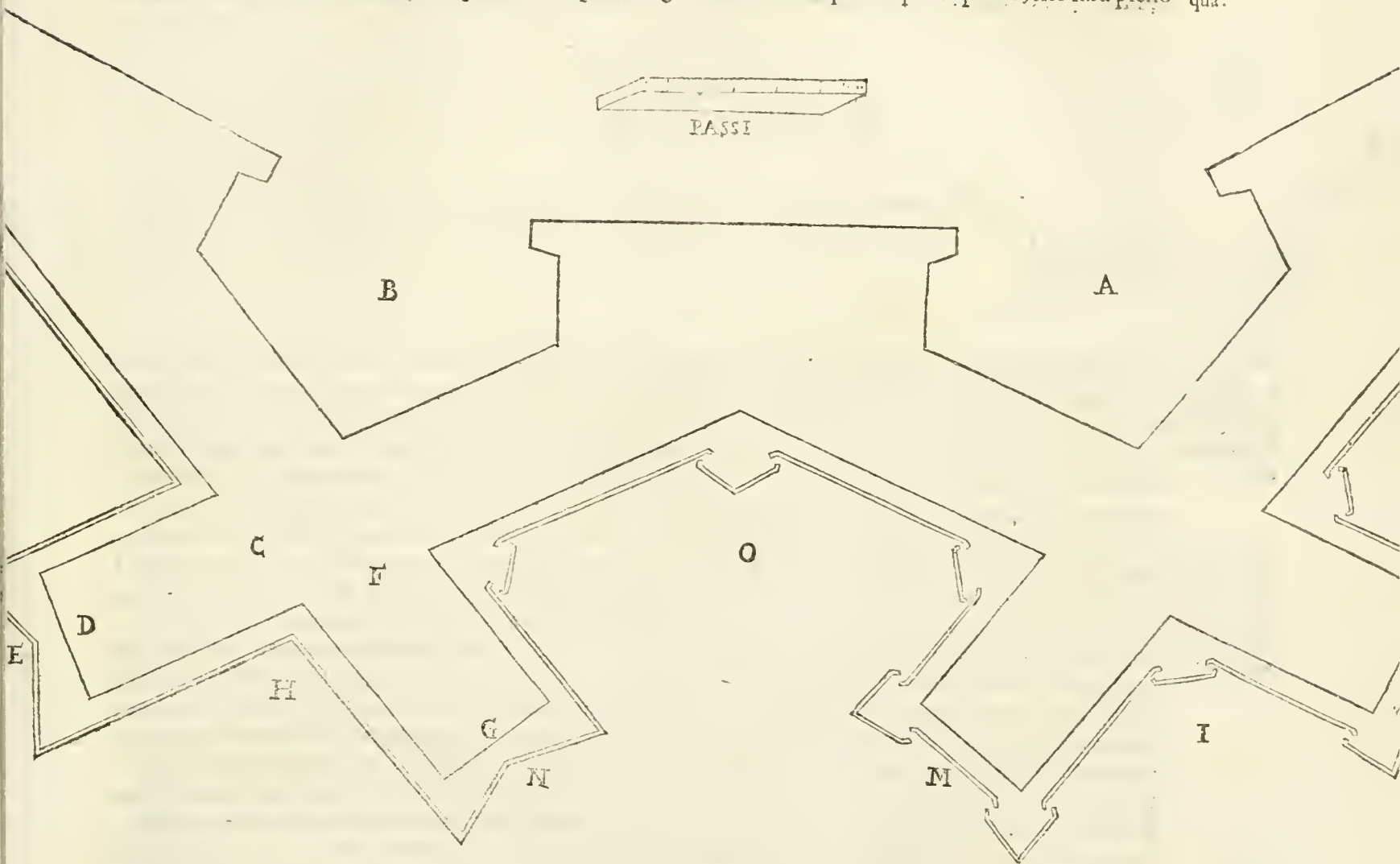
la lontananza, ò vicinanza, che fusse più commoda al nemico per piantare le sue artiglierie per battere tutta l'altezza, ouero parte di essa muraglia. Doue saperemo senza errore alcuno anco da questo l'altezza de' caualieri, e trinciere, che esso potrà fare. si che al presente per le larghezze, e distanze dette vederemo, che essendo largo il fosso passa venti, e volendo esso nemico in detta distanza far batteria, gli conuerrà alzarsi piedi ventidue; e se sarà largo venticinque si alzerà piedi dicisette, e s'è largo trenta, si douerà alzare quindeci, e se fusse ancora largo trentacinque, douerà alzarsi solo piedi tredeci. Hora dicami per concludere di saper qual sia meglio il fosso largo, ò stretto, cioè qual delle due difficultà sarà maggiore à esso nemico, ò l'alzarsi in S T solo tredici piedi sopra il piano della spianata per far la detta batteria, & l'hauere a riempire passa trentacinque di larghezza di fossa, ouero alzarsi ventidue piedi in F E per douerne riempire solo venti di essi passa. CO. Senza dubbio alcuno è assai meglio il douersi alzare sopra la spianata ventidue piedi, per non douere riempire più di venti passa di larghezza di fosso, che non saria alzandosi solo tredici piedi, e douerne poi riempire trentacinque passa; atteso, che il douersi alzare in tal parte noue piedi di più con trinciere, ò caualieri, non è difficile, sendo opera, che con qualche commodità si fà di notte. Ma il douer riempire, ouero trauersare quindeci passa di più, di larghezza di fossa, mi par non ci sia proportione alcuna di douerla proporre per beneficio del nemico, che offende, sendo la più difficile impresa quella del far la detta trauersa, per l'incommodo dell'operare in luogo così stretto, e per le occisioni, che vengon fatte di quelli, che operano; massime doue i fianchi sono grandi, e coperti, e doue sempre i difensori possono con l'artiglierie, e sortite offendere tal parte, si che tengo molto caro questa vostra dimostratione potendomene seruire, in qual si voglia ordine di difesa, e per compita mia sodisfattione voglio, che vediate vn disegno d'vn fosso, di forma molto diuersa da' vostri, ilquale sarà difeso con quell'ordine di baluardi, che di sopra vi mostrai, sopra ilqual fosso desidero d'intendere la vostra opinione. AV. La maggior lunghezza di questo fosso D C, F G, da ogni parte intorno l'angolo del baluardo, ne può apportare qualche beneficio nelle difese corte, douendo il nemico stare quel tanto più lontano dalla Fortezza, e massime da i fianchi per imboccargli, cioè in E per scoprire il fianco del baluardo A; nondimeno ci vedo vna non piccola oppositione, cioè quando esso nemico con caue sotterranee, ò altro, si fusse accostato alla contrascarpa H,

I
Se sia meglio la fossa stretta, ò larga.

K
Larghezza vtilissima della fossa.

e che

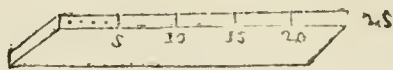
e che trauersasse la fossa più lunga in F lo spacio cauato F G gli seruirebbe per piazza commodissima doue potria piantare l'artiglierie da basso in F, e da alto in N per battere il fianco del baluardo, si che con queste due piazze potrebbe far notabilissimo danno alla Fortezza. In quanto poi a que' baluardetti fatti fuori per difesa della contrascarpa, e per fiancheggiare la spianata, dico essere superflui, massime incontro alla cortina, e per lo spacio O I, e la parte M starebbe meglio angolare, si come sta l'altra parte N H F hauendo l'istessa, e miglior difesa dell'altra prima sudetta. C O. Mi resta vn dubbio non piccolo d'intorno al fosso, che è di saper qual sia il più sicuro, cioè l'asciutto senza acqua, ouero il pieno di acqua. A V. Questa è vna disputa, che molti dicono non essere ancora risoluta, ma in quanto a me la tengo risolutissima, cioè, che lo asciutto sia il più sicuro, e difensibile. Perche dal fosso senza acqua si caua il commodo di poterlo con le sortite difendere, e massime con l'aiuto delle strade coperte, e trinciere, che si fà a mezo della sua larghezza sopra la cunetta verso la muraglia, laqual cunetta per assicurarci dalle mine deue esser cauata tanto bassa, che il suo fondo sia nel sasso viuo, ouero nell'acqua sortiua per le ragioni dette. In quanto poi a quello, che sarà pieno

L
Il fosso senza acqua, esse re più vtile per la difesa, che non è il pieno di acqua.

d'acqua, dico che può essere fatto in diuersi modi, cioè se sarà con l'acqua morta, benche sortiua, apporterà l'aria cattiua, e se anco sarà cauata dal corso di qualche fiume, potrà esser facilmente diuertita; & in effetto serue sempre a commodo del nemico, perche lasciando da parte i tempi, che esse acque si agghiacciano, il suo corpo naturale gli apporta sempre commodo passo; massime buttandoci legname, ilquale viene sicuro dal fuoco, e dall'essere da' difensori portato via, e massime le fascine, nelle quali si suol mettere dentro vna lotta, ò sasso per ciascuna da tirarle al fondo, si che faccino presto, e commodo passo a esso nemico, che n'è sempre padrone, non potendo i difensori sortir fuori. Nondimeno quando si potesse hauere vn fosso per ilquale passasse vn fiume corrente, e che le sue acque non si potessero diuertire in altre parti, dico che apporterebbe difesa buonissima alla Fortezza; benche sia molto difficile il trouare sito, che apporti tal commodità. C O. Già, che vengo sodisfatto di quanto habbiamo discorso d'intorno la larghezza del fosso, mi resta per vltimo di questo Capitolo l'addimandarui dell'ordine, che terreste in sito doue fosse necessario il fortificarlo, e che per l'acque sortiue vicine alla superficie della terra, ouero per il sasso viuo, non si potesse profondare la fossa per fare tanto alta la contrascarpa, che potesse coprire la muraglia, dalle offese del nemico. A V. Più volte s'è detto, che il fosso vorrebbe esser profondo almanco cinque passa. Ma quando pure per

M
Imperfettioni del fosso pieno di acqua.

N
Vtilità del fosso fatto con l'acqua corsiua.

O
Il foſſo profondo almāco cinque paſſa.

re per neceſſità ſi doueſſe piantare vna Fortezza doue ſolo fuſſero per eſſempio, piedi dodici di terra, ò altra materia, e che dipoi ſi ritrouaſſino le acque ſortiue, che impediſſero il cauamento, farei cauare per inſino al detto ſegno la larghezza di eſſa foſſa; e dipoi nella ſpianata per il manco cento cinquanta paſſa lontano dalla contraſcarpa, comincierei a cauare portando la terra buona dentro la Fortezza, e la materia cattiua ſopra la contraſcarpa per alzarla tanto quanto fuſſe di biſogno, co'l farla in pendere. Et perche meglio la intenda gli moſtrerò queſto diſegno per ilquale vedrà per A B l'altezza della muraglia, e terrapieno, che deue hauere la Fortezza, e per B D la larghezza della foſſa, proponendo, che la linea punteggiata H N P ſia il piano, ouero ſuperficie del ſito; e però il cauamento della ſpianata ſarà quanto tiene lo ſpacio dell'angolo P O N, e l'alzato della contraſcarpa, cioè l'altro angolo I M N, ilquale alzato vorrebbe eſſere di ſaſſi, ò almanco della più cattiua materia, che ſi caualse della foſsa. E quando la detta terra, ò altra materia mancaſse, ſi deue allargare, e profondare il cauamento O P, che tanto più difeſa hauerà la Fortezza, & maſſime quando vi reſtaſse l'acqua alquanto profonda, e corrente; e nella foſsa per lo ſpacio D E farei, che fuſse la cunetta con l'acqua

P
Come p neceſſità ſi poteſſe profondare il foſſo doue l'acqua, ò il ſaſſo ne impediſce.

E S più profonda, che ſi poteſſe, laqual cunetta ſarà difeſa dalla trinciera G H, doue è l'altra parte G F della foſsa aſciutta. Et ancor ſarebbe bene sì in queſta come in tutte le altre Fortezze di piano, e doue la muraglia non fuſse molto alta, fare al piè di eſsa muraglia, ſempre però che il ſuo fondamento ſia ſicuro, il foſsetto B C, ilqual baſteria fuſse largo in bocca piedi quindici, e che veniſse pieno di acqua. E queſto ſi fà per molti riſpetti, e particolarmente per dar luogo alle materie, che poteſsero caſcare per le batterie ſenza fare ſcala al nemico, & il preſente è il vero modo di fortificare, doue le acque ne impediſsero la cauatione della foſsa, ſi come hà propoſto. In quanto poi all'impedimento, che dite poter dare il ſaſso viuo, riſpondo non eſsere impedimento alcuno; ma ſi bene alquanto di più ſpeſa a cauarlo, che ſi deue comportare, apportando tanto più gagliarda la Fortezza. C O. D'vn ſito, ch'io teneuo imperfetto, e molto difficile a fortificarlo, lo vedo al preſente con tanta facilità ridotto a perfettione, che ardirei dire fuſſe più gagliarda la difeſa della ſua Fortezza, che non ſarebbe quella, doue le acque fuſſero aſſai più baſſe, e maſſime potendo far l'alzato della ſpianata N M I di ſaſſi viui, con l'hauer leuato tutta la terra di ſotto, e portata dentro la Fortezza. Parendomi ancora, che faccia molto buono effetto il riſalto, che fà a baſſo l'altra parte dell'angolo O P N, e maſſime ancora quando fuſſe più lontano dalla contraſcarpa, e vi ſteſſe l'acqua corſiua. In quanto poi al foſſo coprendo eſſa contraſcarpa M la muraglia R per eſſere eguale nell'altezza, ſtà beniſſimo, & il ſuo fondo ſendo mezo aſciutto, e con la parte di fuori D E pieno di acqua, e difeſo dalla trinciera H, e piazza G F non credo ſi poſſa far meglio: & ancora molto mi piace il cauamento B C, che hauete fatto al piè della muraglia, perche non apporta impedimento alcuno, e ne ſerue per molte commodità, e ſicurtà. A V. Mi piace, che ſiate reſtato ſodisfatto. C O. Segue il decimoſettimo Capitolo, doue volete ordinariamente ſi faccia la cunetta paſſato il mezo della foſſa, e difeſa della ſua trinciera, della quale non oſtante l'hauerne di ſopra trattato, ſeguendo però l'ordine mi conuiene ragionare ſopra la trinciera, ouero difeſa, laquale a me non pare, che ſtia bene il farla con la terra, ſe però terra ſi ritrouaſſe nel fondo di detta foſſa. E queſto dico, acciò che il nemico non ſe ne poteſſe mai ſeruire; e però ſi douerà fabricare di materia frangibile, ſi come è il tuffo, ouero le pietre cotte, & ancora cauata nell'iſteſſo ſito del taglio del foſſo, proponendo però che ſia materia ſaſſoſa; e ſe fuſſe rouinoſa, vi farei la camicia di muro. In quanto poi alla ſua groſſezza, non mi curerei, che fuſſe molta, ma ſi ben tanto alta, che poteſſe coprire i difenſori da gli alzati, che poteſſero fare i nemici, per fronte ſopra la contraſcarpa; e ſopra tutto tengo ſia neceſſario, che venga coperta ancora per fianco, onde ſtando eſſo nemico incontro la punta del baluardo non la poſſa co' ſuoi tiri ſcouare, perche ſcouandola potria riuſcire difeſa imperfetta. A V. Le hò moſtrato per il precedente diſegno de' due baluardi il rimedio faciliſſimo del l'aſſicurarſi da tale offeſa con la trinciera, e difeſa fatta ſopra la cunetta co' denti, ouero riſalti cauati nel taglio della foſſa, ſi che con la ſtrada di dentro alquanto baſſa ſi potrà non ſolo ſtare alla difeſa, ma caminar per tutto oue ſarà di biſogno, ſenza l'eſſere iſcoperti, come ſi diſse. C O. Quando queſta voſtra trinciera,

Q
Se nda cunetta ſotto il piè della muraglia vtiliſſima.

R
Modo vtiliſſimo di fortificare doue ſi ritroua l'impedimento delle acque.

17
S
La cunetta nella foſſa.

T
Difeſa della cunetta di che deue eſſer fatta.

trinciera, e strada non possa nelle occorrenze seruire al commodo del nemico, ma che il tutto venga dalle piazze, e caualieri della Fortezza scoperto, e difeso, giudico essere vna delle principali difese della Fortezza. Ma ditemi se è possibile, che i difensori con la commodità di queste sortite, e strade possino cauare, e portar via quella terra, che il nemico può buttare dalla contrascarpa nella fossa per fare le trauerse, atteso che hò da molti inteso dire, che tal'opera si può fare. AV. La ragione è chiara di nò: perche quelli, che presumono di far questo non intendono le offese, ma si fondano sopra le loro vane opinioni, & massime contra la potenza del Turco, perche la difficultà di tal'opera dipende da molte cause, e particolarmente da tre; cioè dal poco numero de' difensori alla comparatione del nemico. Seconda dalla strettezza del sito di dentro si del fosso, come delle sortite, doue non si può con molta gente lauorare. Terza sarà per douersi scoprire i difensori alle molte offese del nemico nel pigliar la materia, che può gettar nel fosso; però è opera molto difficile l'essequire tanto, che basti per liberarsene. CO. Già sò, che tal'opera da' difensori, non può perfettamente essere essequita, nè si può impedire, che il nemico potente non faccia la trauersa; ma si bene impedirlo co'l darli tutte le maggiori difficultà; e però desidero sapere la difesa con che vi opporresti a questa offesa per rendergli tal difficultà. AV. Essendo le Fortezze fatte (come di già hò detto) per trattenere, e far perdere il tempo al nemico, dalquale tempo ne dipendono molti disordini, come il mancamento delle monitioni, e mortalità di mali contagiosi ne gli esserciti, e particolarmente per li soccorsi, che in detto tempo può riceuere la Fortezza dal suo Principe, ouero che la guerra si diuertisca in altre parti. E però sempre che co'l mezo del fosso, ò di altre parti della Fortezzza si possa con la natura del sito, e diligenza dell'arte aggiunger difesa, & offesa contra'l nemico, questa sarà la miglior fortificatione, che si potrà fare. In quanto poi a poter dare nell'opera della trauersa difficultà ad esso nemico, dico che si può trauagliarlo molto con le mine per la commodità delle strade coperte. CO. Questa sarebbe ancor marauigliosa difesa, quando si potesse fare, si come credo: e però mi sono imaginato più volte mentre che il nemico getta la terra nel fosso, si possa entrar sotto, e metterui vno ò due barili di poluere con lasciarglielo coprire, i quali barili haurei voluto, che ciascuno fusse messo in altri maggiori vasi, si che stesse sostentato in mezo, acciò non pigliasse nello star sotto la terra troppa humidità, ma la difficultà mia staua in potergli dare il fuoco; e però haueuo ancor pensato di darglielo in due modi, cioè a termine con stoppini, ò altre materie, ouero tirarui dentro con l'artiglierie con palle affocate, & ancora piene di fuochi artificiati, si come hò inteso, hauer già fatto vsare il Rè di Polonia per abbruciar le difese fatte di legname, e terra d'vna Fortezza, che espugnò. E se bene pare, che questa sia opera fallace, pure l'ingegno co'l valore dell'huomo è tale, che se ne può sperare la facilità dell'opera, ancor che più difficile fusse, massime potendosi mettere il fuoco a termine di vn giorno, e per quanto si vuole. AV. Molto belle, & vtili fattioni si possono fare con le mine, e contramine, lequali si debbono essequire con quella vigilanza, & ingegno, che la necessità ricerca conforme al sito, & a'le occasioni. Et se bene il nemico entrato che è nella fossa, pare che possa molto operar con danno de' difensori; Nondimeno essi difensori antiuedendo l'offesa si possono vantaggiare di difesa, e rimediarci con gli istessi cauamenti. Perche combattendosi sotto la terra può giouare assai più l'ingegno a essi difensori, che la forza al nemico, ò almeno combattere del pari; e però ella seguiti. CO. Diremo del decimo ottauo Capitolo, doue volete, che la contrascarpa non si faccia di muraglia con calcina, ma che sia semplicemente muro secco, laquale à me molto piace, e doue rebbe piacere a tutti, sapendosi il successo di quella, che era fatta d'intorno la fossa di Famagosta; ma essendo fatta di muro secco, e tirandocisi con le nostre artiglierie la possiamo rouinare con danno del nemico, e starebbe benissimo quando ancora fosse tale altezza di contrascarpa nel semplice taglio del sito, cioè senza alcuna sorte di muraglia, sendo però materia non rouinosa per le acque. Ma caso, che bisognasse farci la contrascarpa, e non vi fusse molta commodità di pietre, e per necessità si douesse fare di calcina, che risolutione pigliareste in tal caso? AV. Farei il muro grosso solo vn piede, e mezo, e lo farei non retto, ma a denti di sega con spessi angoletti, si che dandogli dentro co' nostri tiri di artiglieria lo possiamo rouinare co'l leuare tal difesa al nemico nel poterlo scoprire per offenderlo; ma è ben vero, che si douerà fare senza calcina, facendolo però retto, e solo di fuori imboccarlo con essa calcina, perche oltra che si viene à conseruare molto tempo, mostra in apparenza esser muraglia buona e bella. Ma si deue auuertire, che tutto il corpo della contrascarpa ne deue apportare tre notabili beneficij. Prima esser tanto alta, che copra la muraglia. Secondo, che dia commodità a' difensori della Fortezza, che sortendo fuori posino dipoi ritirarsi à saluamento coperti, e discendere nella fossa. Terzo, & vltimo, che all'opposito possa impedire il nemico a poter far tale effetto di discendere in detta fossa; perche potendo far questo ad ogni suo beneplacito, potria ancora con qualche intendimento, che hauesse con le guardie della Fortezza, e massime in tempi oscuri, e piouosi all'improuiso ascendere in essa fossa, e per le sortite, & altri luoghi apertigli entrar nella Fortezza.

V Beneficij, che apportano le Fortezze.

X Impedimenti da dare al nemico nel fare la trauersa della fossa.

18

Y La contrascarpa deue essere fatta senza buona muraglia.

Z Muraglia angolare nella contrascarpa

A Come deue essere il muro della contrascarpa, e suo officio.

Et però douendosi sempre d'ogni minimo dubbio di quello potesse accadere leuarne l'occasione, si doueria fare parte dell'altezza di essa contrascarpa con la detta muraglia, cioè sopra il piano del fosso con la metà di scarpa in altezza di tre passi al più, & il resto con vn risalto, e strada coperta per potercisi saluare i difensori nel ritirarsi nella fossa, oue doueran' essere per il manco in tre luoghi fatte le sue strade co'l ponte di legno da leuare, e porre, cioè all'angolo di essa contrascarpa incontro la fronte, & al piano, & al mezo della cortina, douendosi fare questi ponti commodi, e gagliardi, si che anco vi possa passare la caualleria, e quel legname non si terrà mai in tali luoghi se non in tempo, che farà dibisogno vsare le sortite, e questo si farà per leuare l'occasioni de' disordini detti; ilche si è mostrato in disegno nell'antecedente quartodecimo Capitolo. CO. Benche io resti sodisfatto, desidero però ancora saper se è bene il fabricare in detta contrascarpa, le case matte, si come hò visto essere stato vsato in diuerse Fortezze, dicendosi, che con esse si può fare notabil' offesa al nemico, sempre che con le strade sotterranee volesse sboccar, & entrar nella fossa. AV. La difesa delle case matte farà sempre imperfetta in qual si voglia parte della Fortezza, che saranno fabricate; atteso che essendo piazze coperte di sopra co' volti di muraglia, e non hauendo esalatione, il vapore causato dalla poluere partorisce tanta alteratione a' bombardieri, e suoi aiutanti, che con molta difficultà vi possono stare, oltra che dal fumo vengon soffocati, benche solo gli arcobugi ci si operassino. E tanto più tale imperfettione farà nelle case matte fatte (come dite) fuori sotto la contrascarpa venendo così facile all'essere soffocate, ouer coperte dalla terra, che il nemico buttasse nella fossa, e però tal difesa non si deue hauere in molta consideratione, se già la necessità del sito non ne sforzasse a vsarle, ma verso la Fortezza; e con que' maggiori esalatoi, che vi si potessin fare con l'vsarci per la difesa solo i moschetti, ouero pezzi piccolissimi d'artiglieria. CO. Già che la esperienza ne mostra l'effetto di quanto hauete detto, seguirò il decimonono Capitolo; per ilqual volete, che la strada coperta, che vien fatta sopra la contrascarpa, sia cauata sotto la superficie, ouer piano del sito, & a me parrebbe fusse meglio coprire la detta strada con vn'alzato di terra, ò altra materia, perche non solo si verrebbe a fare l'istesso effetto del coprire, ma si venirebbe à fare alta la contrascarpa, e profondo il fosso. AV. Sempre, che si facci tale altezza con tanto pendere verso la spianata, che non possa far difesa a' nemici, non farà se non ben fatto tale alzato, e massime quando vien fatto di sassi viui, e tanto più apporterebbe difesa, quanto che fussero alti, e si allontanassero da essa contrascarpa, & ancora che quando sotto ad essi sassi non fusse terra, ma altri sassi, e materia non esposta alla zappa. Con tutto ciò ella douerà sapere, essere necesario, che per vn passo di grossezza del parapetto di essa strada, cioè nella parte di sopra, deue essere solo terra, acciò che i tiri de' nemici non facessero andare detti sassi nella fosa con offesa de' difensori. CO. Douendo questa strada coperta apportare tutte le maggiori commodità a' difensori, è ben douere assicurarla con la trinciera fatta di buona terra, e che il suo piano venga tanto basso, che anco vn'huomo à cauallo resti coperto dalla spianata. Segue il ventesimo, & vltimo Capitolo, per ilquale proponete, che la spianata fuori della contrascarpa sia fatta, come più volte s'è detto, co' sasi, e con manco quantità di terra, che si può, che al parer mio è opera molto gioueuole, e tanto più apporterà difesa, quanto verrà da tutte le parti lontana dalla Fortezza. Ma quel pendere, che proponesti darle di fuori à me non piace, poi che con vna trinciera, ò trauersa il nemico si può asai più commodamente coprire, che non faria, se la spianata stesse in piano, ouero hauesse il pendere verso la Fortezza. AV. Già le hò detto, essere tutte l'opere esposte a qualche oppositione, ma che si deue sempre fare elettione di quello, che manco ne stà per nocere, e masime sapendo, che tale alzato fatto in pendere si fà solo per mancamento del sito, si per non potersi profondare la fosa, come anco per leuarne la terra buona, e tutto per dare a' difensori più commodo per coprirsi, & offendere il nemico nell'auicinarsi, benche pochissimo beneficio può eso nemico riceuer da tal pendere. E masime doue in cinquanta, ò cento pasa di lunghezza non sia più di vno, ò due pasa di pendere, che à pena si discerne dal piano, e tanto manco esendo fatto co' sasi, doue apportandone sempre notabile beneficio, saria necesario il farlo in tutti i siti, e Fortezze per le sue difese. Et questo ne basti per la presente giornata, e fine de' proposti venti Capitoli. CO. Con molta mia sodisfattione habbiamo trattato di quello, che più desideraio. E però se così vi piace andiamo à riuedere la fabrica, & a goder la vista di tanta gente, che con tanto bell'ordine esequiscono l'opera loro.

B Ponti di legno per sortir fuori della fossa.

C Case matte non vtili.

19

D Strada coperta della contrascarpa.

E Difesa della strada coperta fatta con terra buona.

20

F Spianata fuori della contrascarpa.

G Ottima difesa che fanno i sassi nella spianata.

GIORNATA V.

Doue si tratta delle più notabili imperfettioni, che possono hauere le Fortezze, & appresso i suoi rimedij.

AVTORE.

HAVENDO il giorno passato dato fine al ragionamento de' Capitoli, parmi al presente, che habbiamo assai più abondanza di tempo, che di concetti per dispensarlo con quella commune sodisfattione, che si è fatto ne' giorni passati; però proponga lei quello, che più le piace. CO. Douendo toccare a me proporre, voglio vediate, che non la materia, ma si bene il tempo ne è per mancare. E però prima, che io tratti d'altro ragionamento, & per il nostro solito diporto desidero, che mi dichiariate parte de gli effetti, che fanno i tiri dell'artiglierie. Perche sendo stato questa mattina a veder tirare questi bombardieri a bersaglio, sono andato considerando quattro cose, cioè al rimedio, che nel dare il fuoco al pezzo, non essali fuori dalla lumiera tanto vapore, ouer fiamma, che non solo possa dare auiso al nemico, ma tempo da potersi saluare auanti che arriui la palla per offenderlo. Secondo, se il pezzo, si ritira nell'vscire tutto il vapore dalla sua bocca, ouero nell'istesso tempo, che esce la palla. Terzo, se si può sapere il tempo che corre, vscita che sarà essa palla dalla bocca del pezzo a ferire in distanza di quattro, ò cinquecento passa. Quarto, & vltimo, che proportione tiene tal velocità di tempo d'essa palla, con quella del moto del Sole. AV. Bellissime sono le quattro considerationi, e quesiti da lei fatti, mostrando segno chiarissimo, quanto che ella del continuo vada spendendo il tempo in pensieri così nobili. E però debbo cercare di darle ogni sodisfattione di quanto ella ricerca. E prima del vapore, che dice hauer visto vscire dalla lumiera del pezzo, dico esser questo vn'inconueniente non piccolo, e massime quando esse lumiere, si vengono per la frequenza de i tiri a farsi larghe, si che doppo all'indebolire esso tiro per vscire il vapore da quella parte, lo fà tardo ancora con l'effetto da lei detto, nel dare commodo al nemico di potersi saluare. Et il suo rimedio sarà facilissimo, cioè non adescare la lumiera, ma così senza metterci la poluere, dargli il fuoco con vna cannetta piramidale di ottone lunga vn'oncia, si che possa la metà della sua lunghezza più sottile entrare nella lumiera, e che sia la sua testa più larga di sopra, con vn coperchio mobile, e gagliardo che la venga a turare, e piena di poluere dentro con la sua bocchetta in fuori da vna parte, doue si metta il poluerino sotto a esso coperchio per dargli il fuoco; hauendo sotto a essa bocchetta saldato vn'anello, nelquale si metterà vna corda, con due palle di piombo, cioè vna per testa, e poste sopra la culatta del pezzo, onde da ogni parte ne penda vna. E dando poi il fuoco a essa cannetta, la poluere che ci sarà dentro accesa non potendo vscir di sopra vscirà da basso, e con furia darà nella poluere della camera del pezzo, e lo farà sparar prestissimo, senza notabil segnale; e benche essa cannetta nell'abbruciar che farà la sua poluere, e far l'effetto detto, salti fuori della lumiera sendo co'l suo manichetto in detta corda, resterà sempre da vna parte sopra la culatta di esso pezzo, per poter seguitare gli altri tiri, benche in cambio di corda, sia assai più sicuro vna catenella di ottone, acciò non si abbruci. Circa la seconda del tempo della ritirata del pezzo; dico accader questo nell'istesso tempo che il vapore della poluere è vscito fuori della sua bocca, facendo tale effetto per l'oppositione dell'aria in che viene a vrtare. E tanto più viene a far maggior moto, e ritirata quanto che la canna del pezzo vien à esser leggiera, e pouera di metallo. In quanto poi à poter saper il tempo, che corre nell'vscir la palla del pezzo, a colpire in detta distanza, dico essermi con la esperienza certificato, che la palla auanti che arriui alla lontananza di cinquecento passa al più, tarda di tempo tanto quanto che ordinariamente si conti fino a numero di sei; benche si debba auuertire, che i secondi, e terzi tiri sono sempre più veloci hauendo i primi rotta la densità dell'aria, che gli viene a far manco contrasto, si che nella detta distanza d'vn mezo miglio, oue la palla, & il tuono d'vna colubrina arriua con buona parte della sua potenza, stà lo spacio detto del contare fino à sei, che sarà la decima parte d'vn minuto, sendo vn minuto lo spacio del tempo, che sarebbe à contar fino a sessanta; ouero che il polso d'vn'huomo sano, e non alterato batta sessanta volte. Quanto poi alla proportione, che si ritroua tra la velocità del moto di queste palle, à quella che fa il corso del corpo del Sole nel Zodiaco sopra il nostro Orizonte, non sò che più proportionato essempio darle, Se non che ella si imagini due monti artificiati fatti d'vna eguale altezza, e larghezza, ma che vno di essi sia fatto con palle che si tira di ballestra, e l'altro con l'arena del mare, e si proponga nell'animo, che il tiro dell'artiglieria faccia in vn'hora tante miglia, quanto sarà il numero di dette palle, e che poi il Sole in detto tempo, per la molta sua maggior velocità faccia tante miglia, che siano eguali a grani delle arene di esso monte. E la ragione di così fatta pro-

H Tre quesiti sopra a' tiri dell'artiglierie.

I Del vapore che essala p la lumiera del pezzo.

Rimedio.

K Causa, & effetto del rinculare il pezzo.

L Quanto tempo corrano le palle delle artiglierie.

portione è questa, cioè sendo il corpo del Sole cento sessantasei volte maggiore, che non è la terra, & il circuito della terra, trenta vn mila miglia, e cinquecento, che multiplicate per cento sessantasei, nè verranno cinque millioni, e ducento venti noue migliara, che tante miglia si propone essere tutto il corpo del Sole: e conosciuta la proportione, che si ritroua tra questi due corpi, e dipoi con l'osseruanza del tempo, che consuma esso corpo solare, la mattina nello scoprirsi, e mostrarsi tutto sopra il nostro Orizonte, potremo saper la velocità del suo corso; e però proporremo, che egli si scopra in vn quarto d'hora (benche stia alquanto manco) & essendo tutta la sua grandezza cinque milioni, e ducento venti noue migliara, come s'è detto, quella parte del suo diametro scoperto da noi sarà la metà di tal sua grandezza, cioè di miglia, due milioni, e seicento quattordeci migliara, e cinquecento, che tante miglia farà di viaggio in detto tempo d'vn quarto d'hora. CO. Ben mi vò del continuo certificando, non essere dalla Natura fatta alcuna cosa, che non venga riconosciuta, e dominata dal giudicio dell'huomo con le cause, & effetti suoi, massime co'l mezo delle matematiche scienze, doue si và così ben'imitando, e proportionando tutte le cose, che chiaramente vengono intese dal nostro intelletto, sendo però questo priuilegio, e gratia concessa da sua Diuina Maestà all'huomo, come superiore à tutte l'altre creature; e però deue non solo intendere, ma bene operare, e passare di perfettióne esse creature. AV. Se con retto giudicio noi cercassimo dalle cose naturali, cauarne quel vero ritratto, nel quale noi douemo riguardare, per conoscere quanto sia grande l'obligo che hà l'huomo nell'intendere per operar bene; per certo pochi sarebbono quegli, che da loro stessi non si riconoscessero per troppo vili, viuendo infruttuosamente. Nè manco poi all'incontro si deue insuperbire nel pretender di sapere assai, stante che anco la natura hà concesso a' più vili animaletti tanto sapere, che ne hanno insegnato molti essercitij, e massime quelli, che sono à nostro beneficio, come si vede dalle Api, che fanno il mele, il verme, che fà la seta, & il ragno nel far le reti: quali pure non sappiamo imitare; poi che dalle Api, ouero pecchie non si può negare, che non si sia imparato, non solo il buono ordine del gouerno delle bene ordinate famiglie, ma delle Republiche, e come si debbon dispensare gli officij, e quanto che gli inferiori debbono obedire, e riuerire i suoi superiori, e massime al suo Rè, ò Principe. E però dal loro essercitio si vede, e non senza marauiglia, quanta obedienza venga osseruata nell'andare alle sue hore, e tempi à cercar tra mille, e diuerse sorte fiori, e cauarne la occulta quinta essentia, e con quanta industria la portino sopra le sottilissime lor gambe, si che le ali non venghino impedite à far il necessario viaggio. E quanta venga osseruata ne gli officij di quelle che restano al gouerno delle loro habitationi fabricate con tanta arte, massime nel riceuer la materia, e quella gouernare ne' proprij luoghi, e dipoi fare il compartimento de' due liquori, così l'vno dall'altro diuerso di natura; cioè del mele, e della cera, con l'altra compositione ancora, con che hanno prima fabricato esse loro case, ò per dir meglio tutto il corpo della Città co'l Regio alloggiamento del suo Rè posto in luogo conueniente, con le sue porte, e continue guardie, come à ben guardata Città si richiede; si che doppo vno così chiaro, e viuo essempio di bene ordinata Republica, ne danno con l'opera, e fatiche loro il mele da cibarci, e medicarci, & appresso la cera, che ne serue non solo da conseruar la luce nelle tenebre della notte, ma continuamente per honorare le cose Sacre, e così grate al Signore Iddio, & in tanta abondanza, quanto fà dibisogno. Segue poi l'artificio del verme, che fà la seta, doue si vede doppia marauiglia, sì nella conseruatione del suo genere nel nascere, e nutrirsi, e che cosi presto con il compartire il tempo così breue nel mangiare, e dormire venga à tanta perfettione, che fattosi vno animaletto così piccolo lasci poi il proprio cibo, e riposo, e si ritiri in luogo solitario, oue posśa effettuare l'opera sua, doue senza alcuna sorte di nutrimento fabrica con la propria sostanza del suo piccolissimo corpo tante centinaia di braccia di filo di seta, e cosi ben composta, & auolta insieme in forma proportionata, che anco la più artificiosa mano di huomo non ci potria aggiunger perfettione, e serratosi dentro viene ad hauersi fabricato la casa, & insieme la sepoltura oue deue morire: se già egli non viene co'l beneficio della sorte à esser riseruato, per far l'oua, ouer seme della sua progenie, che in tal caso come obediente si fà poi la porta, & esce fuori, e pagato il debito, benche con l'ali mostri di voler volare, nondimeno muore hauendo sodisfatto all'obligo suo, che era di fabricare il filo della seta, si che ridotto poi con humano ingegno in diuerse forme, e colori se ne possino vestire, & adornare non solo i Rè, e Imperatori, ma i sommi Sacerdoti per honorare il culto Diuino. Segue per vltimo l'artificio del ragno, doue dall'opra sua si sono cauati i veri termini geometri, e la forma circolare compartita con lineamenti così ben proportionati tirati dal centro alla sua circonferenza, doppo l'insegnarne il modo da tesser le tele, e far le reti da pigliar gli vccelli, e questo ne basti in tal materia. CO. Benche così improuisamente noi habbiamo trattato di così nobil soggetto nel considerare alle opere marauigliose della Natura, ne hò però sentito molto contento; benche espresśamente si veda deriuar questa marauiglia dal poco saper di quegli huomini; che non solo cercano di intendere più di esse così vil creature, ma ne anco riconoscer la prouidenza, e somma perfettione del suo Creatore, che pure hà fatto queste con tutte le altre marauiglie per

C Viaggio che fà il Sole in vn quarto d'hora.

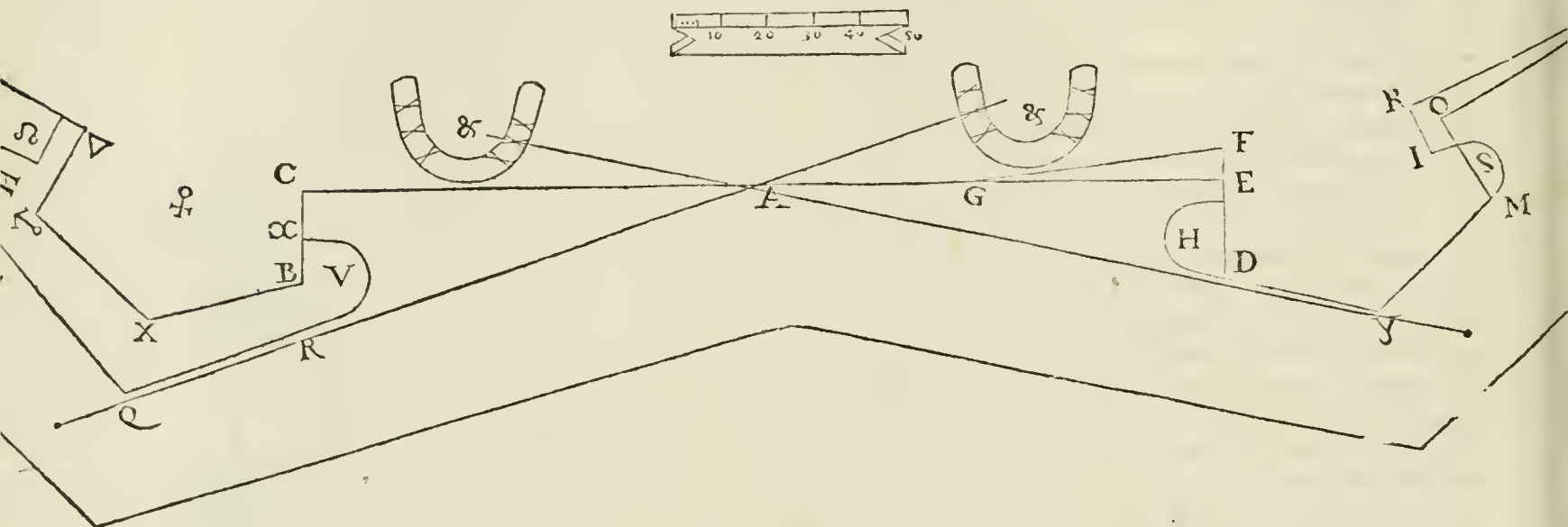
per il proprio nostro beneficio. E perche è horamai tempo di tornare à ripigliar nuoua materia da spendere (come soldato in ragionare al solito nostro delle Fortezze) questa vltima giornata; cioè che noi discorriamo intorno alle imperfettioni di esse Fortezze per l'adietro fatte, e de' più salutiferi rimedij, che si possono vsare, acciò che queste cosi fatte opere essequite con si notabili spese non restino inutili. A V. Certo, che ella non poteua trouare il più bello, nè il più vtile ragionamento. Ma per intelligenza di quanto ne occorre dire, bisogna prima riconoscere la diuersità delle cause, che apportano le imperfettioni, per ritrouare la natura del male, e saperlo curare, lequali si possono per quattro capi principali sapere, cioè a che forze venga esposta la Fortezz, & in che sito sarà piantata, & alla forma delle sue difese: & in vltimo alla materia con laquale sarà composta. In quanto alla prima, che sono le forze a che sarà esposta, si deue sapere, che contro alla potenza del Turco si ricerca la Fortezza fatta reale, cioè con le sue difese, e piazze egualmente gagliarde, ma facendole per qualche necessità rappezzate potrebbono solo seruire contro a forze manco potenti. In quanto al sito, se sarà in monte non esposto alla zappa per essere sasso, questa si potria facilmente accommodare contro ogni potenza, pur che non sia signoreggiata da altri monti vicini, e tanto più sarà buona, quanto hauerà gran piazza di dentro, e doue fusse commodità di potersi coprire dall'offese, quando però fusse in qualche parte scoperta. Ma essendo in piano esposto alla zappa con le difese fatte all'antica, bisogneria vsargli molta diligenza. In quanto alla forma, sempre che hauerà i suoi fianchi, e piazze commode per il manco per due pezzi d'artiglieria, e che l'vna parte con l'altra si possa scoprire, e difendere, tanto più sarà vtile; e massime quando vi si possa fare quel numero d'alloggiamenti, che bisogna, e che venghino coperti, benche quanto alle artiglierie queste si possono accommodare per tutto, sendo però situata in monte; perche quando non si possono mettere a cauallo sopra le ruote, si mettono sopra i caualletti, e quando si caricano per la culatta, pur che la piazza serua per assicurare le difese; e che la sua muraglia venga coperta, e sicura dalle batterie. Et in vltimo della materia, sendo nel sasso viuo con la commodità di esse sue difese non esposte a rouina, si potrà dire essere la Fortezza nel numero delle più sicure, & all'opposito sarà essendo terra, ò altra cosa esposta all'opera della zappa. C O. A tutti i mali sempre si suole ritrouare qualche rimedio. E però conosciute le imperfettioni crederò potersi fare assai giouamento, si come sarebbe molto necessario, perche ogni Principe non hà il modo di fare nuoue Fortezze, e se pure l'hà non può molte volte hauere il tempo. Però è bene ritrouare i proposti rimedij, acciò la Fortezza di già fatta non venga del tutto inutile. E per far questo ne proporrò vna posta in sito piano con piccoli baluardetti, e lontani l'vno dall'altro, con le sue difese strette, e deboli fatte di muraglia; & per di fuori habbia il fosso stretto, e la spianata con tutto il sito di buonissima terra, oue il nemico possa con la zappa, e batteria leuar le difese, e ridurla in breue tempo in suo potere. A V. Queste sono infirmità, che pure hanno i rimedij, i quali saranno tanto gioueuoli al corpo della Fortezza, quanto che hauerà sito dentro capace di far piazze, e ritirate commode. E prima per quanto a' suoi baluardetti piccoli, e lontani l'vno dall'altro per essempio passa ducento cinquanta. Il suo rimedio sarà allargare, e profondare la fossa quanto si potrà, e con quella terra far dentro la Fortezza le piazze grandi con alte, e grosse difese; e particolarmente sopra ciascuna cortina fabricare due caualieri più vicini alla muraglia, che si può, e non vorrebbono essere più lontani l'vno dall'altro di cento passa. E tanto quanto questi caualieri saranno più grandi, e con gran piazza di dentro, saranno sempre più vtili, e massime da quella parte verso la fossa, e fronte del baluardo, che hauerà da difendere, oue vi possino stare almanco quattro pezzi d'artiglieria, che per fianco non iscoprino se non la larghezza della fossa, e piazze di dentro, e per fronte la campagna quando occorresse. C O. Sarebbe al parer mio assai meglio fabricare nel mezo di questa cortina vn baluardo, ò piatta forma, perche apporterebbe maggior difesa co' suoi fianchi, che scoprirebbono tutta la fossa, e difenderebbono assai meglio la fronte di detti baluardetti. A V. Questa sarebbe vn'opera, e spesa non molto vtile, come di già è stato in alcuna Fortezza fatto, perche se vien fabricato il baluardo, ò piatta forma nel mezo, e che anco i suoi fianchi possin difendere il fosso, e le fronti di detti baluardetti, le addimando però, che hà da essere quello, che difenda questo nuouo baluardo? C O. Lo difenderà il fianco de' baluardetti vecchi, & ancora il caualiere, che proponete fare. A V. I fianchi de' baluardi antichi sono sempre per l'ordinario piccoli, cioè di dodici, ò sedici passa, e tutti di muraglia esposta a rouina per le batterie, si che in poco tempo può perdere la difesa, doue la fronte del nuouo baluardo resta poi indifesa, & in potere del nemico. Quanto alla difesa del caualiere non sarebbe se non buona. Ma facendo voi il conto di quello, che costerebbe vn baluardo per cortina, e due caualieri, trouerete essere l'istessa spesa, ò poco manco, che il fabricare tutti i baluardi di nuouo, con laquale spesa si verrà a fare vna Fortezza rappezzata con le difese tanto corte, che per le ragioni dette sariano imperfette, perche persi i detti baluardetti, la Fortezza starebbe molto male sendogli il nemico cosi sotto, non gli restando altra difesa, che quella del caualiere. E però non è bene fabricare vn baluardo

M Quattro capi da considerare per giudicare la perfettione, & imperfettione delle Fortezze.

N Vantaggio delle piazze nella Fortezza di monte per accommodarui l'artiglierie.

O Fortezza posta in piano fatta all'antica, & esposta all'opera della zappa.

Rimedij.

luardo gagliardo per douerlo poi far difendere da vn debole, atteso che perso il debole, il gagliardo diuenta non solo debolissimo, ma inutile, oltra che la spesa sarebbe buttata con duplicato danno; e però le Fortezze vogliono sempre hauer' egual difesa, nè essere in vna parte gagliarde, e nell'altra deboli. CO. Non essendo vtile per le ragioni dette da voi di fare il baluardo in mezo della cortina; e ricercando la necessità il ritrouare qualche rimedio per assicurare tal parte, acciò che con la sua difesa ne possa apportare beneficio, desidero mi mostriate il modo da essequirla. AV. In quanto all'imperfettione della poca larghezza del fianco, ci sono i suoi rimedij, benche di non molto giouamento per non si potere allargare senza ristringere la sua piazza, ouero la gola del baluardo, se già non si rifacesse di nuouo tutta la fronte, & i modi, ouero rimedij più facili, e sicuri potrete vedere per il seguente disegno, doue prima si mostrano due baluardi piccoli, e senza la spalla, che cuopra il fianco, come per OM, & ED si vede, con la cortina EC del secondo baluardo ∇ ♂, i quali si propone, che habbino le difese lunghe passa ducento trenta, e che le fronti DY piglino le difese dal mezo della cortina A. In quanto alla sua imperfettione già si vede essere la gola stretta, i fianchi piccoli, & esposti all'essere imboccati, e difesa alquanto lunga, e per rimediare alle dette imperfettioni le mostrerò due modi da scortar la difesa, e tre per allargare il fianco, & vno per accrescere la sua gola. E prima della gola C∇, dico non ci essere altro miglior rimedio, che il risaltare

P
Non è bene che vn baluardo gagliardo sia difeso da vn debole.

Q
Baluardi all'antica cō picciol fianco, gola stretta, e lunga difesa.

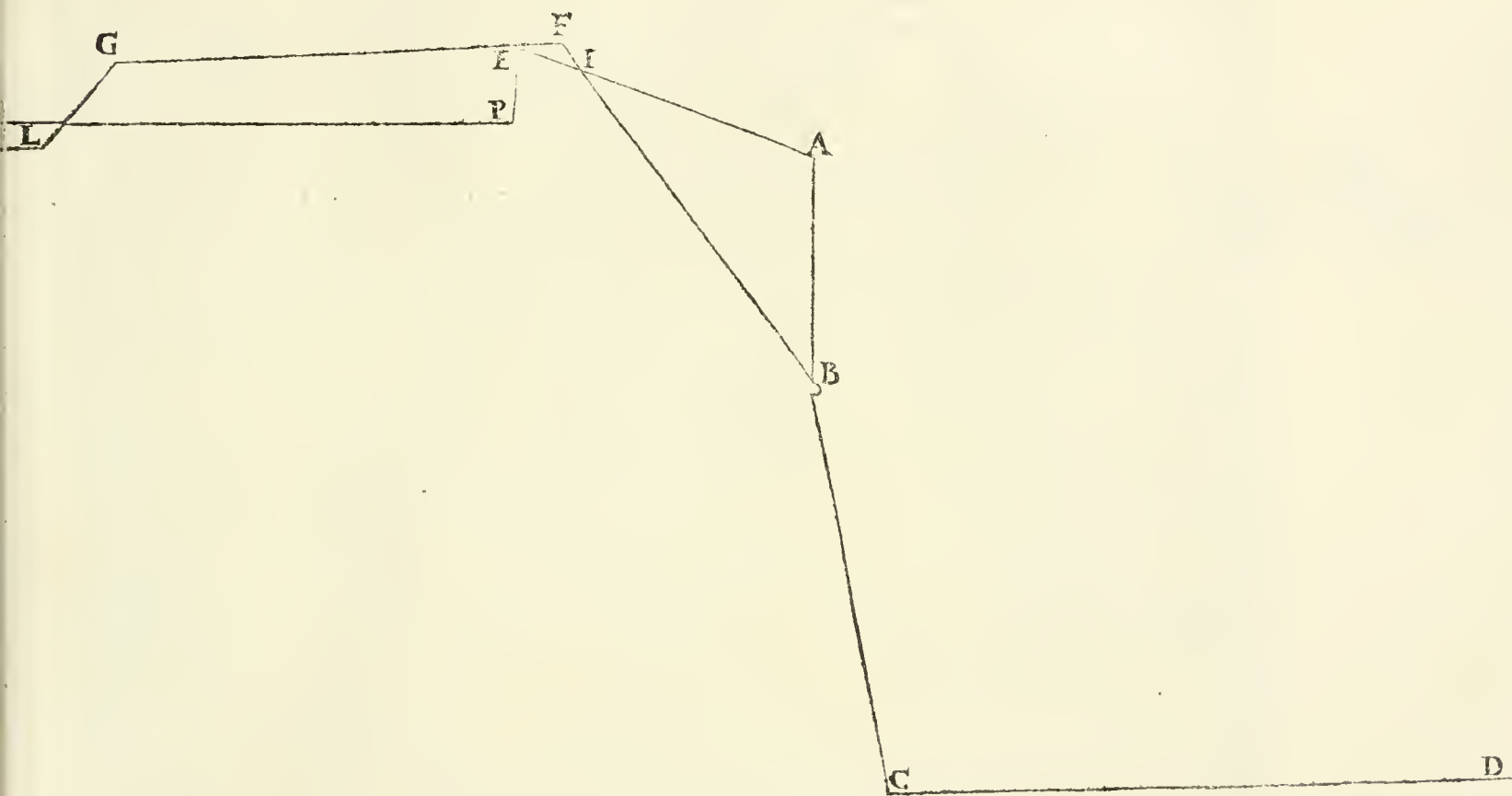
co'l fianco in fuori, come per ∇ ♌ si vede, benche volendo far due piazze si potesse coprire parte di quella da basso con vn volto, come già ella disse. In quanto al crescere essi fianchi, e coprirli con la sua spalla la migliore elettione sarà il farci di nuouo la fronte, cioè risaltare lo spacio BR & ♂ ℞, e formare la fronte RQ℞ con le sue due spalle V♊. Secondariamente si può accrescere il detto fianco con lasciare il baluardo nella sua grandezza, e parte della larghezza del fianco risaltare in dentro la cortina EF, tagliando l'angolo EFG. Si che la base EF si faccia fianco per scoprire, e difendere la fronte del baluardo oppostoli, restando la parte E per scoprire, e difendere la lunghezza della cortina, massime potendolo coprire co'l risalto della spalla H. Terzo, & vltimo si potrà accrescere esso fianco co'l far risaltare in dentro la gola, benche questa per ristringere troppo la piazza sia alquanto difettosa, cioè fare il risalto IR, ouero OR con l'angolo OP. In quanto poi allo scorciare le difese de' tiri del fianco E alla punta del baluardo Q, la più vtile sarà fabricare i caualieri, si che i tiri delle sue piazze possino scouare le dette fronti, come si vede fare per li segnati & Q, & Y. Potendosi ancora per vltimo, come si mostrerà nel terzo Libro cauare due fianchi nella lunghezza della cortina, e fare vna gola rouersa co' fianchi vicini, e grandi conforme alla difesa, che piglierà la fronte del baluardo. CO. Il ritirarsi in dentro co'l fianco verso la cortina è opera molto facile; ma come dite si viene à consumare la piazza, si che sendo il baluardo piccolo ne resterà poca: nondimeno stimo assai più il detto fianco, che sia commodo, e coperto, che non faccio la larghezza della gola potendosi fare con vna sol piazza; per laquale potrebbe anco seruire la gola se bene fosse larga solo passa trenta; douendosi per tale necessità far elettione del manco male. E per discorrere alquanto d'intorno alle difese vsate in queste così fatte Fortificationi, le addimando la causa per laquale fù fabricata quella parte di muraglia posta sopra al cordone senza scarpa, e così rouinosa per essere scoperta, & esposta à manifesta rouina, doue al parer mio questa opera fa contrario effetto di quello, che doueria fare. AV. In questo particolare non conosco ragione alcuna, che mi sodisfacci in fare l'altezza della muraglia, con le due scarpe, se non per non ristringere le

R
Come si rimedij alle imperfettioni delle difese antiche.

S
Muraglia fatta senza scarpa, e sua imperfettione.

piazze

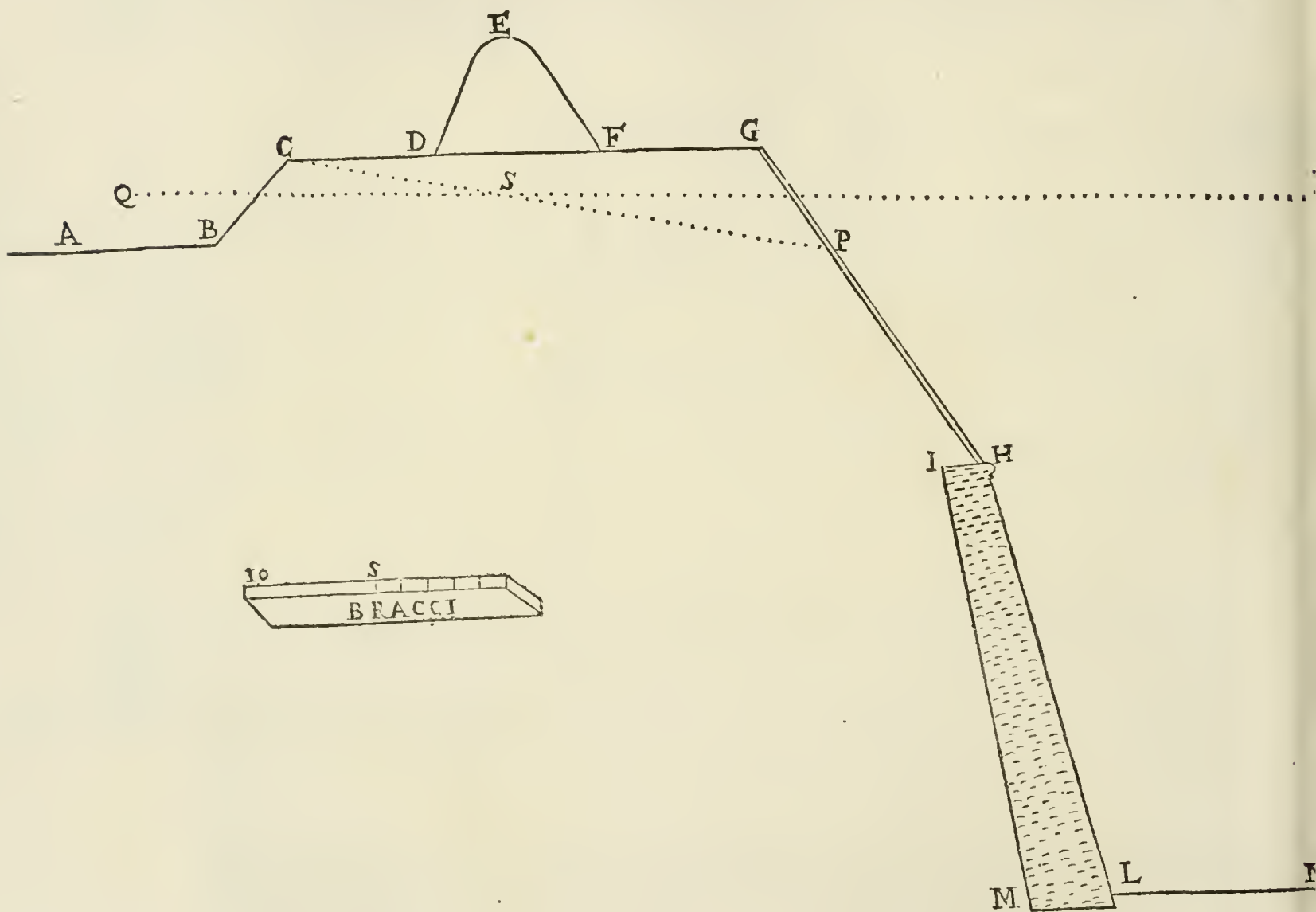
piazze dentro la Fortezza, benche sia espressa vanità, perche la piazza è sempre larga, quando è sicura di non essere consumata dal nemico; cioè, che non rouinino le sue difese, e non hauere à rifarle con le ritirate, come si disse, doue perciò vengono necessarie le gran piazze, cioè quelle de' baluardi. Ma perche meglio intendiate queste altezze con le sue difese, che hanno, e doueriano hauere, le tornerò à mostrare il presente profilo, cioè per C D piano della fossa, e C B altezza del cordone della cortina, e B A muraglia del cordone in sù, e A E grossezza del suo parapetto, E P altezza della parte di dentro sopra la piazza P H, laqual grossezza soleua essere fatta tutta di muraglia sopra a' volti, che si sostentano nelle larghezze de' contraforti, ouero speroni, laquale era opera delle più deboli, e di maggior spesa, che si potesse fare; nondimeno il suo rimedio sarà facilissimo, perche tagliando sopra il cordone la scarpa B F si hauerà assicurato l'alzato di fuori B A dalle rouine, che ci fariano le batterie nel tagliare lo spatio contenuto nell'angolo A B I, e per il parapetto si deue tirare la grossezza F G fatta con la semplice terra, con l'alzato della parte di dentro G L, che sarà sopra il piano della piazza O L, ilqual piano si potrà sempre alzare, ò abbassare conforme al biso-

T Imperfettioni delle difese, e suoi rimedij.

gno del coprirsi più, ò manco dall'offese, che potesse fare il nemico; si che la difesa di esso nuouo parapetto venga à essere simile al seguente secondo disegno notato per C G sua grossezza, & B C altezza per di dentro sopra la piazza A B, e per di fuori la scarpa tagliata G H, con la sua muraglia da basso H L posta sopra il piano della fossa L N. In quanto alla difesa già si vede, che sendo fatto esso parapetto co'l pendere in fuori C P, e tirandoci dentro il nemico con le sue artiglierie lo viene à passar nella più debil parte S C, come per il tiro N S si vede scouar la palla Q la piazza A B, & il resto della sua maggior grossezza S P resta inutile per non si opporre al detto tiro, cosa che non succederà quando se gli aggiunga l'altezza P G, e facendoci dipoi la trinciera D E F per la difesa de gli archibugieri, come più volte s'è detto, la proposta Fortezza sarà assai buona, se però i suoi fianchi saranno bene intesi, e fabricati. CO. Già che hò visto la facilità del rimedio di tal parte di difesa, desidero che ragioniamo ancora di quelle Fortezze, che sono piantate sopra diuersi siti di monti, come s'è proposto, e che mi dichiariate qual sia la più imperfetta, e le cause di tal sua imperfettione. AV. I siti montuosi possono per tre principali cause apportare alla Fortezza cattiua difesa. E prima quando che sotto fusse terra, ò altra materia esposta alla zappa, che potesse essere minata. Seconda, quando che fusse signoreggiato da altri siti di più eleuatione, e doue si potesse da essi battere non solo le altezze di fuori delle sue cortine, ma le case di dentro.

V Fortezze situate sopra i monti, e sue imperfettioni.

Terza,

Terza, & vltima, quando che esso sito fusse di forma piccolo, e non capace a potersi far le sue necessarie difese con quelle piazze, & allogiamenti, che sono necessarij per la commodità de' difensori. In quanto al sito esposto alla zappa, dico che si deue fuggire, come imperfettissimo, nè ci è alcuna sorte di rimedio, che ne possa dare speranza di difesa, massime in sito montuoso. C O. Essendo à tutti i mali qualche rimedio, si potrà anco ritrouare à questo, cioè all'imperfettione del sito, se bene in monte esposto alla zappa, doue le mine fanno effetto della rouina, e solo per non ritrouare luogo aperto da essalare il vapore, & vento causato dal salnitro; e douendo per la molta sua forza farsi strada, senz'alcun dubbio, quando quella materia di sassi, ò terra gli farà maggiore resistentia, ne causarà maggiore rouina; ma all'opposito poi succede, ritrouando esso vapore strada da essalare, non fà danno alcuno. E però doue il nemico può tagliare le strade sotterranee, e far le

X
Sito di mõte esposto alla zappa imperfettissimo.

mine, si debbono fare spessi pozzi, e contramine, si per dar luogo al detto vapore, come per ritrouare il nemico, & impedirgli l'opera del cauamento. A V. Il rimedio è buono, ma la sicurtà della sua difesa si deue sempre tenere dubbia, e leuare l'occasioni de' risichi così importanti; atteso che sempre non si incontrano i cauamenti delle contramine, nè anco i pozzi, che faccino strada al vapore, e massime doue i siti, e piazze sono strette. Circa alla seconda imperfettione, che sarà quando il sito fosse da altri siti, ouero monti vicini signoreggiato, questo è vn difetto, che hà più sicuro rimedio, massime quando le sue piazze saranno capaci da potersi ritirare, e fare le difese tanto alte, e sicure, che bastino à coprirsi, potendosi ancora abbassare le piazze, e farle co'l pendere in dentro; e per assicurare la muraglia in tal caso bisogna profondare la fossa, e con quelle pietre, che si cauano alzare la contrascarpa, & il decliuo di fuori tanto, che basti; Douendosi ancora doppo l'hauer

Contramine

Y
Sito scoperto da vn'altro superiore, e suo rimedio.

fatto

fatto questo, assicurare la detta muraglia con tagliarla à scarpa, tanto che battuta non possa fare rouina, nè danno a' difensori, alzando le sue difese con la terra, come s'è detto. Ma essendo il sito picciolo, & esposto ad offesa, questo sarà da fuggire, e come il primo di terra esposta alla zappa, e non ne fare alcuno capitale. CO. Vi concedo quanto hauete detto di poter coprire, e conseruare le piazze dalle batterie de' siti di fuori, che potessero scoprire dentro nella Fortezza. Ma come coprirete le case, & alloggiamenti de' soldati, che saranno in detta Fortezza; si che il nemico non li batta, e riduchi in rouina, cosa che rende non solo spauento, ma incommodo pur troppo notabile a' difensori. AV. Credo che non solo ella non habbia mai visto; ma nè anco inteso, che alcuna Fortezza si sia persa per essergli state battute le case. E se questa offesa fusse tanto spauentosa, e terribile, come ella hà detto, alcuna Fortezza non se ne potrebbe difendere, per essere sempre più alte le case, che non sono i suoi terrapieni; del che s'è molte volte con l'esperienza visto non tornar conto al nemico consumare la monitione, in far così fatte batterie, perche doppo il gran numero de' tiri, che vuole vna casa auanti, che si butti in terra, gli habitanti non potendo stare nelle stanze da alto si ritirano à saluamento da basso, e doue più vengono coperti, e senza disordine alcuno di essi difensori, massime trouandosi molti modi da coprirsi con l'abbassarsi, ouero alzarsi con le trauerse di terra, e di legnami da quella parte, doue possono essere offesi. CO. Quando la Fortezza vien signoreggiata da qualche sito eminente, e che dentro vi sia il popolo di più forza, che non sarà la Militia de' soldati forastieri, che vi fussero al presidio; per certo dubiterei assai di tale offesa, perche vedendosi gli habitanti del luogo rouinar le proprie case, e distrugger la Città con tanta poca sicurtà della lor vita, potria esser che la disperatione co'l timore di peggior successo, nè causasse solleuatione tale, che i soldati forastieri douessino assai più temere di essi terrazzani di dentro, che del nemico di fuori; e massime quando si guerreggiasse tra Christiani. E però si deue molto bene auuertire à tal disordine, con antiuederlo auanti, & ordinare il suo più sicuro rimedio, che sarà doppo fare gli alzati delle trauerse fatti di terra, ò d'altra materia (come diceste) l'assicurarsi dal popolo, che spesse volte, è così volubile, massime doue si ritrouano le fattioni. Perche quanto al progresso del nemico, sò benissimo, che non piglierà già mai la Fortezza nel combatterla, se prima non si farà la strada sopra le rouine delle batterie, onde per essa possa caminare con quel numero di genti, che sia di forze superiore a' difensori, che stando in sito montuoso è impresa dificilissima allo effettuarsi: Potendo essi difendersi da assai nemici, e massime quando con giudicio saranno fabricate, & vsate le sue difese. AV. Quando il Capitano, ò altro personaggio da guerra, à cui dal suo Principe gli sia stato dato la custodia della Fortezza, hauerà ben preuisto, come deue non solo all'offesa del suo nemico, ma alle attioni, che potesse fare il popolo à esso soggetto, non deue temer di cosa alcuna. Potendosi assicurare da esso popolo, con quel destro modo, che si conuiene con l'hauer l'occhio sempre a' capi, e tenerli disuniti, & hauer la borsa aperta, perche le spie, che del continuo deue tenere in quelle parti doue più s'hauerà sospetto: si che quando dal sito viene fatta gagliarda la difesa della Fortezza, per essere eleuata dal piano, e non esposta alla zappa, nè alle batterie, si potrà ben poi comportare qualche altra imperfettione, che tenesse nell'essergli battute le case di dentro, benche per far queste sia al nemico monitione, e tempo vanamente consumato per le cause, e rimedij detti, e solo si deue riguardare, che le monitioni del viuere, e da combattere non possino mancare. CO. Sendo il sito per natura forte, e con l'arte poi aggiuntoci quelle maggiori perfettioni, che si ricerca alla sua difesa, e poi assicurato, si che a' difensori non manchino le monitioni, questa si potrà chiamare inespugnabile, stante che anco per diuerse cause gli esserciti potenti non ci possono star lungo tempo sotto per assediarla. Ma vò dubitando solo del mancamento dell'acqua da bere, per non si ritrouare acqua viua nella maggior parte de' siti montuosi buoni da fortificare, per douere essere isolati, e disuniti da gli altri monti, doue è necessario valersi solo delle cisterne; lequali doppo il poter mancar le sue acque, per essere in poca quantità, e massime non piouendo spesso, possono anco esser facilmente guaste, & auelenate; onde mancando queste per certo i difensori non si potrebbono conseruare, benche gli abbondino l'altre cose da mangiare. E' però vorrei, che trouassimo il più facile, e sicuro modo da conseruare esse acque. AV. Questa è consideratione molta necessaria, & il più sicuro modo di ciò essequire sarà il fabricarci vn pozzo, benche si douesse cauar nel sasso viuo, e farlo profondo quaranta, e cinquanta passa, si che arriui à liuello delle acque sortiue, che sarà opera facile trouandosi il sasso, affiloni, cioè corso per corso, commodo à cauarlo, e con picconi tagliarlo, e tondare il suo vacuo; ilquale deue esser per il manco tre passa di diametro, con la sua ruota da mangano posta di sopra da tirar la materia con vna corda, nel modo che si fà con secchi à cauar l'acqua de gli altri pozzi, accommodando essa ruota, che non possa scorrere se non da quella parte oue sarà il peso, sendoci il suo ritegno nell'asso, si che punti in vn'altra più piccol ruota dentata; e questo ritegno si vada sempre mutando à quella parte, doue sarà il peso de' sassi, che si tireranno in alto, & il più si può vadino vicino alla circonferenza di detto vacuo, per maggior sicurtà de' lauoranti da basso, e massime nel mutar il detto tirare con l'asso della ruota sempre à quella parte doue non si lauorerà,

per

Z Sito stretto, & esposto al la zappa impfettissimo.

A Del battere li allogiamē ti, & suoi rimedij.

B Alle Fortezze di monte possono mā car l'acque.

C I più sicuri rimedij acciò non man chi l'acqua nella Fortezza.

per douersi fare il suo sostegno mobile, & i vasi doue si metteranno le pietre attaccati alla corda, siano fatti gagliardissimi, e ben ferrati. Portandosi poi esse pietre sopra la spianata di fuori della fossa, della Fortezza in quella parte, doue più potran rendere difficile il passo al nemico. E quando non si potesse fabricare esso pozzo, sì per essere in sito di mare, e doue da basso sorgessero l'acque salse, come anco se vi fusse il sasso intero, e difficile à tagliarlo, in tal caso si douerà far quel maggior numero di cisterne, che si potrà, e tenerle ben serrate con gratelle di ferro, e di bocca tanto alta, che alcuno non ci possa buttar sporchezzo dentro, ma ben ci sia la sua portella da serrare, & aprire per trarne l'acqua co' secchi, e catena di ferro dentro. Douendo ogni mese mutar cisterna nel cauar le sue acque, acciò si venghino co'l moto à conseruarsi migliori. Nè deue mai il Principe confidarci nell'hauer fatto vna, ò due cisterne nella Fortezza, benche grande, per il molto pericolo, che corrono dell'esser corrotte, ouero auelenate. Ma si bene farne cinque, ò sei, cioè in diuersi luoghi più remoti, e lontani, oue possino esser fatte batterie, acciò non si rompino, per il tremar del sito causato anco dal tuono, che fà nello spararci appresso l'artiglierie. E questo numero di cisterne s'intenda siano fatte solo per il bisogno della Militia; perche doue fussero i terrazzani, si propone, che tutti quelli, che hanno il modo debbano nelle loro case farsene, si come ancor se debbon fare nelle strade publiche per il seruitio, e beneficio commune. In quanto al modo del fabricar queste cisterne, benche possa esser diuerso; nondimeno à me più piacerebbe, si cauasse nel corpo del sito vn vacuo quadro per ogni verso almanco passa otto, e profondo tre; assicurando il suo fondo con vno smalto, ouer terrazzo grosso vn piede, e mezo, fatto con calcina, e matton pesto benissimo battuto. E d'ogn'intorno poi fattoci la muraglia, cioè per di fuori, verso esso terrazzo con la sua camicia d'vna pietra cotta, e per di dentro ripiena di esso terrazzo in grossezza almanco di due piedi, à quella maggiore altezza, che potesse andar l'acqua. E dipoi compartito esso quadro per metà, cioè cauarne vn'altro nel mezo; ilquale si douerà fare con otto pilastri, cioè vno sopra à ciascun'angolo, & altri quattro nel mezo delle sue facciate, sopra i quali si douerà fabricare vn volto, nel mezo poi del quale si farà la bocca della cisterna. E perche questo secondo quadro deue esser tutto circondato di muraglia per sostentare il sabbione, con che deue esser pieno il primo, però si fabricherà dall'vno all'altro pilastro vn muro a secco, con quadroni di pietra viua, si che possa sostentare esso sabbione, e che nel secondo quadro possa ancora passar l'acqua purgata, che sortirà dal sabbione. Douendosi però auuertire, che se nella Fortezza non fusse tanta quantità di copertumi di case, ò magazini, che non possino supplire à riceuer tanta acqua, che possa seruire à conseruar piene esse cisterne; sarà necessario pigliar le acque, che corrono per le strade, ò piazze, doue in tal caso si deue fabricar fuori del corpo della cisterna vna conserua da riceuere l'acqua, che vi concorrerà, si che possa depor la materia, che portasse co'l suo corso, e poi passi per vna gratticola nel sabbione detto; douendo anco esso sabbione esser del migliore, cioè del più granito, e di acqua dolce. CO. Già che il sito posto in monte deue esser di sasso viuo, e di grandezza capace da farci le necessarie sue difese, e che così facilmente si possa assicurare, e massime che doppo alle necessarie monitioni, non ci possa mancar l'acque da bere, resto sodisfatto non solo di questo, ma di tutti gli antecedenti ragionamenti da voi fatti, restandone con obligo perpetuo. E perche domattina si parte vna Galera per Venetia debbo dar principio di pensare al mio viaggio, e di quanto in esso mi occorre per li miei particolari bisogni, e però muterò concetto di ragionamento con dirui, che mi souiene d'hauer lettere da mio figliuolo Caualiere di Malta scrittemi da Napoli à Corfù, si come in questa potete vedere pregandomi, che quando sarò arriuato in Venetia vsi ogni diligenza in comprarli que' libri, che ci sono, quali trattino delle Fortificationi, & altri, doue possa imparare qualche cosa intorno à questa professione del Fortificare, & ancora ch'io gli scriua l'ordine, che deue tenere per acquistare tanta intelligentia, che basti à potere effettuare questa sua volontà; però vi prego, che mi vogliate sopra di ciò dare qualche consiglio non solo della sorte de' libri, che debbo comperare, ma dell'ordine, che deue tenere in questo suo virtuoso desiderio. E se bene questa mia dimanda è molto diuersa da' soliti nostri concetti; nondimeno trattandosi del proprio mio interesse, resto sicuro, che ancora di questo mi darete sodisfattione; atteso che essendo esso mio figliuolo Soldato, e di non poca aspettatione, à me pare gli sia necessario possedere tale professione, con que' mezi, che si conuiene à tanta impresa, con laquale si può sempre fare istrada, per arriuare à gli honori, perche molto più mi contento lásciarlo pouero, e virtuoso, che ricco ignorante. AV. Questo è quel fine, che doueriano hauere tutti i padri; ma essendo figliuolo nato di così buona stirpe non hauerà alcuna difficoltà di conseguire quanto desidera. Circa a' libri, che la dice douer comperare, le dico, che tutti sono buoni, à chi patientemente li legge, perche da ciascuno si può sempre imparare; però potrà valersi non solo di quelli, che trattano di Fortificatione, ma anco delle Matematiche, e delle attioni Militari, e li giouerà anco molto la lettura delle Istorie, per gli essempi delle cose successe. Quanto poi al consiglio per essequire tale studio lei sà meglio di me, che principalmente ci vogliono due cose, che sono l'inclinatione naturale, e risoluta volontà d'intenderne le ragioni; perche non è alcuna

cosa

cosa (se ben difficile) che l'huomo non la possa con l'intelletto apprendere, e concorrendoui la dilettatione si viene à fare vna pratica tale, che tutte le fatiche si rendono non solo facili, ma di non poco contento; e perciò il sapere disegnare sarà principalissimo mezo, atteso che con quello si fanno le dimostrationi delle forme, & inuentioni delle opere. E però si deue saper disegnare vn sito, conforme alla natura, ò dall'arte fatto, come dissi di sopra. E per intendere poi le ragioni del fortificare, sarà necessario intendere anco bene l'ordine, che tiene il nemico nell'offendere. E per tal causa deue procurare di vedere operare in atto pratico, e conuersare con quelli, che sanno; atteso, che questa scienza, e pratica è tutta fondata sopra le forme de' siti, e delle offese, che può fare il nemico; perche se ella si potesse insegnare perfettamente con le regole generali, come si fanno tutte le altre, ne auuerrebbe, che di nobilissima che è, per essere posseduta da pochi, non se ne tenerebbe molto conto, sendo intesa da molti. Ma perche altra scienza non si troua, che come questa, debba dipendere dall'acutezza dell'intelletto dell'huomo, nell'antiuedere quello, che può fare l'ingegno, e la forza d'infiniti altri, per la difesa delle Città, e de gli stati, è ben douere, che ella sia non poco honorata, & apprezzata, massime non si trattando di attioni ciuili, doue l'auttorità delle leggi, e la equità de' giudici possa temperare il danno, e le discordie; ma assolutamente si tratta non solo la morte di gran numero di persone, ma la perdita de gli stati, e grandezza del suo Principe. Sendo però necessitati confidarsi nel sapere di quelli, che posseggono essa scienza. Si che, chi vorrà essere buono Ingegnere Militare, e perfetto soldato, non gli sarà bisogno (doppo la fatica fatta di esso studio) andarsi à Dottorare à Padoa, nè à Bologna, ma doue si fà guerra, e si difendono, & espugnano le Fortezze, & iui risoluer molti dubbij, per li successi, che vedrà causare dalle batterie, & opera della zappa, conforme a' siti, e materie di essi, perche da questi successi ne terrà più salda memoria, che non farà nel leggere molti libri. C O. Molto perfetta è questa vostra regola, ma veggiamo pure essserci molti Ingegneri, e personaggi titolati da guerra, i quali se bene con verità non hanno mai visto batterie, nè manco guerra, e solo per auiso ne parlino; nondimeno ordinano, e fanno fabricare Fortezze, e ne trattano come maestri, & il simile vediamo auuenire ne' Capitani, che comandano le Militie, doue molti di essi con l'essercitio solo, e studio, che ci fanno in tempo di pace, essequiscono tal carico forse con più facilità, e fondamento di quelli, che vi sono inuecchiati, e tutto co'l mezo dell'acutezza dell'ingegno loro. A V. Non nego, che l'ingegno dell'huomo non possa esser tale, che per discorso naturale, & informationi hauute da diuersi, e per l'historie de' successi passati, non si possa formare nell Idea non solo il fatto, come è passato, ma aggiungere, e sminuire quello, che potesse essere causa di miglior fortuna, conoscendo gli errori occorsi, & il vantaggio perso. Ma è ben vero, che questi tali sono molto pochi, & il numero di chi pretende sapere è pur assai, e però spesse volte si veggono far dell'opere à rouerscio di quello, che con miglior giudicio doueriano esser fatte; e questo accade à quelli, che confidati nelle sue male fondate opinioni vogliono far quella professione, che non sanno, procurando i carichi per fauori, e per altre strade indirette, benche presto la verità si faccia conoscere co'l mezo dell'opere loro. C O. Crederò, che non sia alcun Principe, che solo si moua per fauori, ò parole à dare vn così importante carico di fabricare vna Fortezza, se prima non habbia con qualche esperienza visto il sapere di chi l'hà da far essequire, e si come nelle infermità graui si cercano medici di più esperienza, acciò restituiscano la sanità, così nel bisogno del fabricare le Fortezze si deue seruirsi di quelli, che con l'esperienza delle opere hanno mostrato di sapere, perche l'vno può far perdere solo la vita, e l'altro la vita, e lo stato; e però giudico quelli, che vogliono fare professione di saper Fortificare, bisogna che habbino con l'esperienza visto assai, sì nel fabricare, come nell'espugnare le Fortezze, ouero che la natura gli sia stata così benigna, che l'habbia dotato d'vn'ingegno tale, che se bene non hà viste le espugnationi, le sappia realmente giudicare, e riconoscer non solo gli errori successi, ma scoprire ancora quelli, che potessero seguire: Atteso che non ci concorrendo essa natura, tengo ancora, che sia impossibile essere buono Ingegnere Militare, benche habbia visto molte guerre, e questo per le tante, & diuerse maniere di offese, e difese, che si vsano, e si possono vsare, come si vede succedere con gli effetti; perche se bene sono molti, che vanno alla Guerra, & anco vi sieno dimorati lunghissimo tempo; nondimeno pochissimi poi sono quelli, che intendino, e sappino le cause, e le ragioni della difesa, & offesa conforme a' siti, & altri particolari per potersi chiamare Ingegnieri Militari. Onde però non è marauiglia, che pochi siano quelli, che sanno, e tanto più in questa nostra età, che pur per il passato, à me pare, che surgessino in diuerse Città d'Italia assai più huomini d'ingegno, che al presente non fanno, e non solo in questa professione, ma nelle altre ancora, nè sò ritrouar la causa, da che questo succeda. A V. De gli huomini d'ingegno credo ve ne siano al presente, ancor più di quello, che per il passato si ritrouaua; ma non già fioriscono questi, come quelli. Perche ella sà benissimo, che quando nasce vn'arbore, ouero pianta, che

D
Due cose prĩcipali si ricercano per volere imparare à Fortificare.

E
Causa perche la sciẽza del fortificare, è intesa da pochi.

F
Studij per andare à dottorarsi p sapere fortificare.

G
Bellissimo essempio nel far elettione dello Ingegniere.

H
Esperienza, che debbon hauere quelli, che vogliono far fortificare.

per natura sia atta à produrre frutti esquisiti, e non essendo poi da gli agricoltori aiutata và facendo essi suoi frutti, nel modo, che la natura le concede, & essendo i Signori grandi gli agricoltori; i quali molte volte non si curando di coltiuare esse piante con darli quegli alimenti, che più sono atti à far produrr'ottimi frutti, non è marauiglia, che poco sia il numero di chi sà, come la dice. C O. Quando le virtù non vengono apprezzate, si che quelli cui la natura hà priuilegiato di buono ingegno, non habbian'occasione di esperimentarsi nell'opere: Per certo à me pare, che questi tali manchino à loro stessi, sendo il Mondo così grande, oue si può co'l mutar fortuna cercar di ritrouarsi in quelle parti, che con l'occasioni si possa mostrar il valore della virtù, massime in que'paesi, doue il bisogno fà, che per necessità i Principi apprezzano essa virtù per il proprio loro interesse. Ma sendo horamai tempo di dar fine à questi nostri ragionamenti, douendo questa sera partir con l'occasione di queste Galere, piglierò da lei licentia rendendogli infinite gratie delle cortesie riceuute, doue ne resto con molto obligo, e con desiderio di farle sempre cosa grata.

Il fine del Primo Libro.

DELLE

DELLE FORTIFICATIONI DI BVONAIVTO LORINI NOBILE FIORENTINO.

LIBRO SECONDO.

Doue ſi tratta della pratica di fabricare la Fortezza in opera reale.

DISCORSO D'INTORNO ALL'ORDINE DELL'OPERARE.

CAP. I.

OGLIONSI ſempre allegramente comportare tutte le fatiche, che ſi fanno ne gli ſtudi, e queſto ſolo per poſſedere i termini, e le ragioni delle ſcienze con le quali l'huomo ſi vuole introdurre, e farne profeſſione; e maſſime ſpinto da quel fine, che deue eſſere commune a tutti, cioè di giouare al publico, e godere quel frutto dell'honore, che ſi acquiſta co'l mezo del ben'operare. E però hauendo noi nel precedente primo Libro trattato a baſtanza di que' principij, che per ſcienza ſi debbono intendere per ſaper ben'ordinare, e formare in diſegno le piante delle Fortezze, al preſente per compimento di quanto ſi deſidera, tratteremo della pratica, con laquale ſi deue ben fortificare. Auiſando però ciaſcuno, che ſi vorrà mettere a tale impreſa, che in modo alcuno non ſi voglia confidare nel ſaper tirare ſolo quattro linee, ouero formare vn diſegno copiato da vn'altro; perche volendo ornarſi del titolo d'Ingegnere Militare è neceſſario non ſolo hauer la ſcienza, ma la pratica, cioè doppo al poſſedere beniſſimo quanto s'è detto, hauer viſto diuerſe opere fatte; perche hauendo il fondamento della ſcienza verrà immediate a poſſedere eſſa pratica, dallaquale dipende la facilità, e perfettione dell'operare. E però volendo ben fabricare vna Fortezza, è neceſſario ſaper tre coſe; Cioè formar il diſegno, ouer modello ſenza imperfettioni. Seconda ſapere ordinare, e comandare a gli eſſecutori. Terza, & vltima farſi vbbidire. Quanto alla prima proporremo, che baſti l'intelligenza di quanto s'è detto nell'antecedente primo Libro, & ancor quello, che ſi dirà nel terzo, e quarto, che ſeguono. E per la ſeconda habbia da ſupplire il preſente. Et per l'vltima del farſi vbbidire ſi deue ſempre preſupporre, che il Principe a cui ſi ſerue dia tanta autorità, che baſti a poterlo fare; benche l'vbidienza particolarmente dipenda dalla corteſia, e buon giudicio di chi comanda, atteſo che comandando, ouero ordinando a gli eſſecutori le opere a rouerſcio di quello, che con facilità ſi potria meglio operare, con difficultà poi ſi viene vbbidito, e non per cauſa de gli eſſecutori, perche non intendono; ma di quelli, che con poco giudicio preſumon comandare. E ſopra il tutto è neceſſario di procurar ſempre, che il pouero habbia la mercede delle ſue fatiche, ſi che comandando con buon'ordine, e premiando, e caſtigando chi merita, ſenza dubbio alcuno tutte l'opere ſi ridurrãno a feliciſſimo fine; perche non ſolo ſi deue comandare come ſuperiore, e patrone dell'opera, ma come padre de gli eſſecutori, e queſto non oſtante l'autorità, che deue hauere, ma come Maeſtro ſappia ordinare a tutti il ſuo officio, antiuedendo le difficultà, che poſſono ſuccedere non ſolo nel principio, ma nel mezo, e fine dell'opera, acciò che ella poſſa caminare in grandezza, e perfettione. Et però ſara bene hauere anco notitia di tutti gli eſſercitij appartenenti alla fabrica, ò almanco non eſſerne ignorante; ma non già dico, che ſi debbon far manualmente, ma ſi bene ſapere le cauſe, che concorrono nell'operare; non ſi douendo ſdegnare alcuno, benche Signore Illuſtre di applicar l'animo a così fatti eſſercitij, ne gli deue ſprezzare per vili, atteſo, che dall'opera di queſti non ſolo dipende l'honore di chi comanda, ma il ſeruitio del Principe, perche douendo comandare a' muratori è neceſſario ſapere la natura delle calcine, e ſabbioni; & il miglior'ordine per far la muraglia, con la elettione di quella materia che ſarà più perfetta per apportare

A — Qualità, che deue hauere l'Ingegnere.

B — Tre coſe neceſſarie per ſaper fortificare.

C — La vera vbidienza dipẽde da chi comanda.

D — L'Ingegnere deue ſaper operare, & intendere tutti gl'eſſercitij.

portare fortezza all'opera. E per il taglia pietre si deue sapere la diuersità delle pietre con l'ordine del dominarle conforme all'occorrenze. Et per il marangone sapere ancora la natura de' legnami, e come, e quando si debbono tagliare per conseruarsi nelle opere, & in vltimo da' lauoratori della terra sapere qual sia la buona per farne le difese alla Fortezza. E tutte queste intelligenze saranno facili a quegli che si diletteranno di vedere operare, e ricercar le cause de gli effetti, che nelle dette materie naturalmente si vedono alla giornata succedere, e giouerà ancora molto il dilettarsi di lauorare con le proprie mani, come fabricar modelli di rileuo, che rappresentino l'opere da farsi; e a quelli che sprezzassero l'intelligenza di così fatti essercitij con dire essere troppo vili, & officio solo da proti, e da murari; dirò con buona gratia loro, non essere degni, che il Principe gli confidi l'opera d'vna Fortezza.

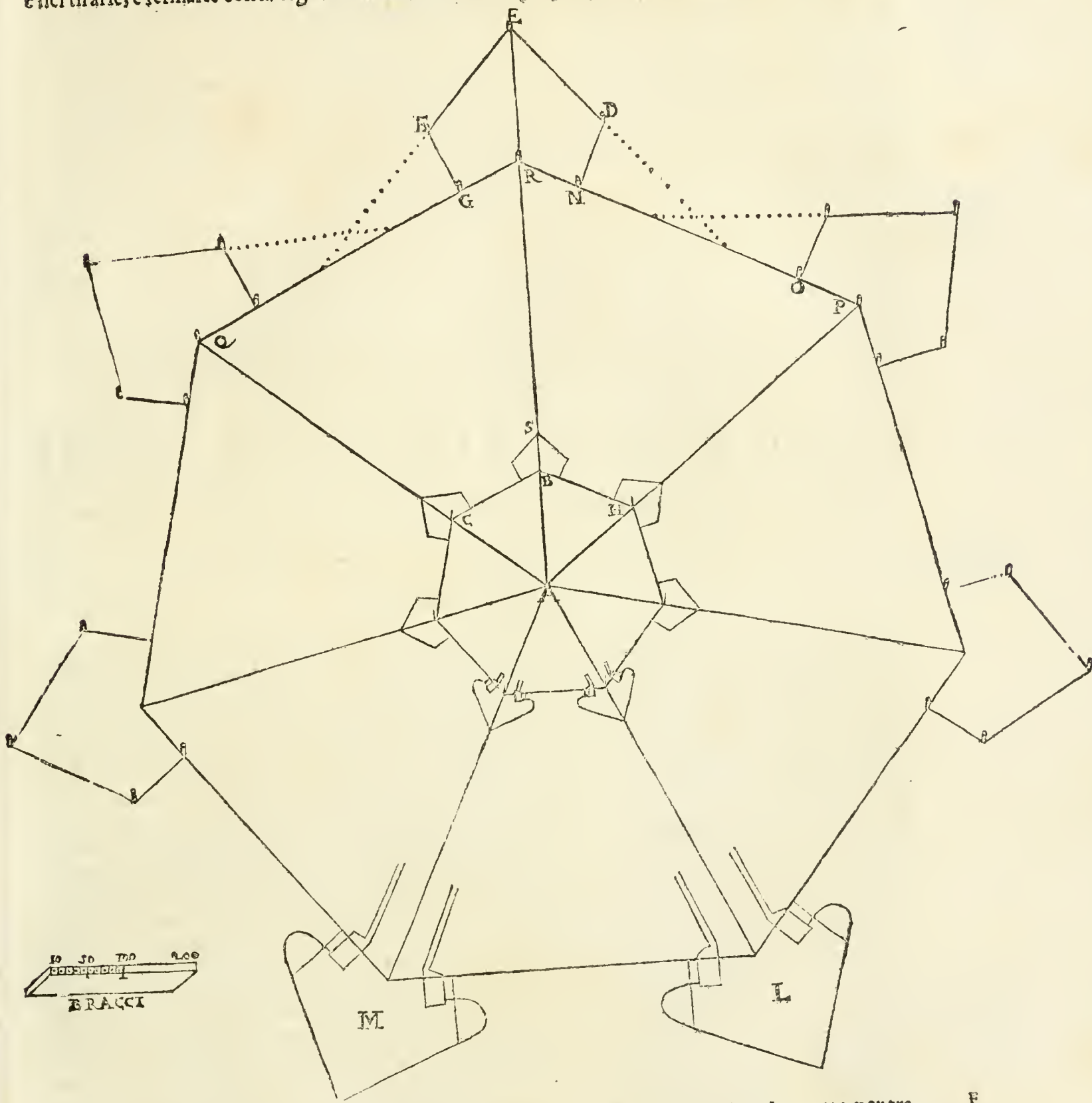
COME SI DEBBA PIANTARE LA FORTEZZA SOPRA IL SITO DOVE HA DA ESSERE FABRICATA IN OPERA REALE.

CAP. II.

QVANDO si hauerà stabilito il sito, e cauate spesse buse per vedere la qualità della materia, che stà nel fondo, cioè se ò sasso, ò terra, & insieme stabilita la pianta della Fortezza, e fatta abondante prouisione di tutte le cose necessarie per fabricare, si douerà dar principio all'operare con le corde, per segnare sopra la superficie del campo piano, ò altra forma, che hauerà esso sito, la forma de' fondamenti in quella lunghezza, che anderanno fatti conforme alla proportione della pianta, Benche il modo di tirare queste corde possa essere diuerso conforme però al sito: nondimeno si potrà sicuramente essequire ne' due sottoscritti modi, i quali ne seruiranno in tutti i luoghi, e con quella maggiore facilità, che si possa desiderare. E prima si potrà piantare la Fortezza per via di traguardi stando nel centro della sua circonferenza, sendo però posta in sito piano, e senza impedimento di fabriche, ò d'altro, che possa interrompere la vista; Cioè si deue spianare benissimo la carta, doue sarà fatta la pianta in disegno sopra a vna tauola, laquale deue essere fermata nel mezo con vn cauicchio, ò bastone tanto alto, che basti; e fitto in terra sopra il detto centro, come per essempio si vede nel seguente disegno; e stando essa tauola ben liuellata in piano, proporremo sia il suo centro A; douendosi poi hauer tante gucchie senza capo, ouero pomolo, che bastino, lequali si debbono ficcare sopra ciascun angolo interiore de' baluardi, e particolarmente vna nel mezo nel detto centro A, lequali gucchie, ouero aghi vogliono essere delle più lunghe, che si faccino, e fitte perpendicolari sopra il piano di essa pianta, potendo anco seruire vna dioptra fermata in esso centro con due traguardi, ò mire nelle sue teste, come stà quella de gli Astrolabij: & accommodata, che sarà questa tauola, si hauerà prima anticipatamente misurato con vna ò più corde la lunghezza dal centro A alla distanza B, doue termina l'angolo interiore del baluardo, & insieme la lunghezza di esso baluardo BS, facendo al fine di ciascuna misura vn cappio da poterla fermare nel suo cauicchio, come si dirà; laqual corda si deue legare da basso al palo, che sostenta il disegno della pianta, e farla poi tirare alla dirittura, e vista, che ne mostrerà i detti aghi, ò gucchie, ò traguardi AB, che per essempio proporremo termini al segno R, cioè nella distanza detta AB, doue si fermerà vn cauicchio, e si seguiterà a tirare sopra l'istessa dirittura l'altra parte della corda misurata del baluardo BS, che sarà la RE, fermando similmente in E l'altro cauicchio; e così si anderà facendo di mano in mano a tutti i baluardi senza muouere la detta pianta. E fatto questo si hauerà anticipatamente misurato vn'altro pezzo di corda, che sarà la lunghezza d'vna delle parti RP, che forma la cortina doue sarà notato alle teste la larghezza dell'angolo interiore PONR, e tirata essa corda dall'vno all'altro de' primi detti cauicchi, si noterà oue deue terminare il fianco con la lunghezza della cortina ON, e così si farà d'ogni intorno. Pigliando dipoi vna terza corda doue sarà terminata la misura di tutta la fronte del baluardo co' suoi fianchi, fermando vna delle sue teste, per essempio al cauicchio N, e tirata a squadra sopra la cortina NO, si noterà il segnale, e fine delle nouanta braccia, che dicemmo douer essere tutto il fianco co'l cauicchio D, sendo E l'angolo della fronte di già notato, & il simile si farà dall'altra parte G, & a tutti gli altri baluardi; douendosi poi d'ogni intorno sotto a esse corde far cauare vna fossetta per segnale del fondamento non più larga d'vn piede, discriuendosi la spalla con la piazza del fianco, e strade coperte, come per li due baluardi LM si vede. E con tal'ordine si pianterà presto, e senza alcuno errore la Fortezza, e tanto più quando si haueranno molte corde misurate conforme alle misure del disegno, & huomini pratici da formare d'intorno tutte le sue parti. E quando non si hauesse tante corde che bastassero, si potrà

In due modi si possono piantare le Fortezze.

fare

fare con le biffe, che sono bacchette fitte in terra con vn poco di carta in cima, e così diritte l'vna alquanto lontana dall'altra, si tireranno le dirittùre misurate con le pertiche. Et quando le difese della Fortezza non fussero di lati eguali, si misureranno le lunghezze di dette corde a proportione della pianta, e nel tirarle, e fermarle con la regola infallibile di detti traguardi non si potrà fallare in alcuna parte.

Secondariamente si potranno disegnare i fondamenti della Fortezza con la squadra zotta per trasportare gli angoli di piccoli in grandi; Cioè sarebbe bene hauere la pianta in disegno in quella maggior forma che si potrà, come saria sopra quattro fogli di carta imperiale attaccati insieme, laqual Fortezza proporremo si debba piantare sopra vn sito impedito da case, ò altre fabriche, ouero che ci debbiamo in qualche parte seruire di muraglie fatte, come saria l'aggrandire vna Città, ò Fortezza antica, e ridurla alla fortificatione moderna, & in tutti i modi, che stia la vecchia, ò debba stare la nuoua, che si hauerà da fare, sarà bene anticipatamente misurare tante corde, quante saranno le cortine, e baluardi, che si haueranno da fabricare, sendo di lunghezze diuerse, lequali raccolte ciascuna da sua po

F Secondo modo per piantare la Fortezza.

sta sopra al suo aspo fatto di legno, si doueranno contrasegnare con l'alfabetto con che saran segnate le parti della pianta; pigliandosi poi giustissimamente con la detta squadra gli angoli del disegno, i quali si anderanno formando con le corde sopra il sito co'l suo angolo interiore, douendoci essere i segnali doue debbono principiare i fianchi, e dipoi sopra a esso angolo si terminerà l'altro inferiore, con le due fronti con che si forma il baluardo co' traguardi, dal fine della lunghezza del fiãco alla difesa nella cortina, conforme alla pianta, ouero disegno fatto, e così si anderà seguitando d'ogni intorno con l'istessa regola, con laquale si potrà piantare ogni gran circuito senza alcun'errore, pur che le corde, ouero segnali delle biffe sieno misurate giuste. E perche molte volte si piantano le Fortezze alla presenza del suo Principe, ouero de' suoi maggiori Personaggi da Guerra, sarà ben fare l'operatione con ordine tale, che non solo si faccia presto, ma bene, si che nel serrare la pianta si vegga la pratica, & il valore dell'Ingegnere; doue prima bisogna hauer fatto elettione di huomini intelligenti nel tirare, e fermare le dette corde sopra ciascun baluardo, e con altri ancora, che portino tanti cauicchi, e staggie da ficcare in terra, che bastino, co' magli, e pali di ferro per fare i busi doue fusse il sasso. E quando ancora si volesse mostrare immediate vna più chiara dimostratione della Fortezza, che non pon mostrare le dette corde tirate, & anco la fossetta fattaci sotto, si doueranno hauere tanti huomini che bastino, mettendogli in fila dentro ad esse corde che mostrino subito le cortine, e fianchi co' baluardi, che hauerà d'hauere la Fortezza, laquale dimostratione non solo sarà bella, ma marauigliosa, potendosi fare così improuisamente, e senza errore, ò difficultà alcuna, pur che à ciascun fianco di baluardo sia vn capo che intenda, e sappia fare stare i detti huomini in fila con l'ordine delle corde; e quando essi huomini mancassino per far tutta la circonferenza si potrà leuargli da quella parte che hauerà visto il Principe, e fargli andare nell'altra da vedere, per circondar tutta la Fortezza.

G
Modo facile per piantar la Fortezza.

COME SI DEVE FARE IL CALCOLO

PER SAPERE QVANTO COSTERA' VNA FORTRZZA, ET IN QVANTO TEMPO SI POTRA' FARE.

CAP. III.

PARERÀ forse à molti, che si tratti dell'impossibile nel voler sapere quanto sia la spesa, che anderà à fabricare vna Fortezza, auanti che si faccia l'opera, perche facendo il conto sopra i disegni, dicono non se ne poter sapere la verità; e che in cambio di conti si fa vna barca, nellaquale entrano i Principi per fare vn lungo viaggio, & inaspettata spesa. Et io dico, che questi tali s'ingannano assai, atteso che in tutte le opere si può sempre fare il calcolo delle spese, se ben diuerse, e senza notabile errore, benche non si possa sapere quello, che può essere rubbato da' ministri quando fossero poco fedeli, come molte volte occorre, e massime quando vengono dal Principe riconosciuti con poca prouisione, onde solo questa partita resta in dubbio, e non la realità del conto, che è pur troppo chiaro, poi che nõ si può negare, che l'istessa proportione, che si ritroua nel Modello, ouero pianta (ilquale si propone sia fatto giusto con le sue misure) nõ sia dipoi nell'istessa fabrica della Fortezza fatta reale. E ritrouandocisi questa proportione bisogna per necessità, che le misure della pianta, ò del Modello corrispondano alla grandezza dell'opera, che si vorrà fare, sendo eguali come s'è proposto. E però quando co'l cõpasso si saprà quante braccia, ò passi quadri di terra anderanno cauati per la profondità, e larghezza del la fossa, e similmente delle altezze, grossezze, e lunghezze della muraglia, e valutate le materie a giusto prezzo con le condotte per le diligenti esperienze, che si debbono fare; senza dubbio alcuno sapremo il conto reale, non solo della spesa, ma della quantità della materia per farne quella prouisione, che farà di bisogno, & ancora di quel numero de' lauoranti, che possino supplire per l'essecutione dell'opera, per quel tempo, che si stabilirà ridurla a fine, ouero in buona difesa; ma è ben vero, che ciascuno di questi conti sì della spesa, come del tempo del fare l'opera, ne può accadere diuersità, perche per la spesa (come hò detto) i ministri, & altri possono essere poco fedeli, e per il tempo si può fallare per causa di giornate impedite dalle pioggie, & altre ingiurie, onde non si possa operare. Nondimeno questa difficultà si può molto d'appresso riconoscere. E però si deue prima con quella intelligenza, che si disse saper riconoscere tutte le parti dell'opera, e quelle hauere così bene impresse nell'idea, che con poco errore le possa giudicare nello stesso modo, che se elleno si vedessino ridotte realmente al suo fine, & insieme riconoscere la facilità dell'operare, con le difficultà, che possono succedere, per far dipoi elettione di quello che manco ne potranno nuocere, e particolarmente nel dispensare le materie sempre doue si debbono mettere in opera, conforme alla commodità del lauoro, e de gli operanti, acciò che con doppia

H
Modo per sapere la spesa, & il tempo che anderà a fabricar la Fortezza.

I
Effetti che dipendono dalla pratica.

doppia spesa non si habbino poi da trasportare da vn luogo all'altro, e tutto ciò si esseguirà solo co'l mezo della pratica. E però per la cauatione della fossa, sendo terra, si douerà alzare con la migliore la parte, e scarpa di fuori della Fortezza, e la più cattiua si metterà di dentro. E doue si trouerà il sasso se ne alzerà la spianata di fuori, ouero sendo buoni da murare si porteranno sopra il luogo doue si doueranno operare, come ne' seguenti Capitoli si dirà. E per dar principio al proposto calcolo, si deue fare vna lista de' legnami, ferramenti, e strumenti da portar la materia, e massime zerletti, e carriole, e di questi valutarne a giusto prezzo quel numero, che parrà far bisogno, e dipoi fare con ogni sorte di diligenza lo scandaglio di quello, che costerà il passo cubo della terra, ò altra materia da cauare nella fossa; & in vltimo quanto costerà la muraglia valutando ancora tutte le materie con la conduttura, e maestranza, pigliando sempre il mezo sì delle altezze di esse muraglie, come delle distanze de' viaggi nel portare la detta materia, e massime nelle maggiori altezze doue si deue ascendere, e discendere per li ponti. Quanto all'ordine di fare questi scandagli, e massime della terra, si piglierà due ò tre compagnie di venticinque buoni lauoranti per ciascuna, a' quali si consigneranno tutti i necessarij strumenti per lauorare, e la sua parte in diuersi luoghi della fabrica, cioè vn quadro di terra da cauare, tenendoci vn capo diligente sì nello scriuergli, e rassegnargli, come anco per sollicitargli, si che guadagnino la loro mercede, & in capo di quattro, ò più giorni si potrà misurare l'opera fatta, e valutare il numero delle passa con la somma delle loro giornate, & in tal modo con diuerse esperienze, e distanze si saperà quello costerà il passo; e con tal'ordine saputo il costo del cauamento, e similmente della fattura, e materia della muraglia, si piglierà il disegno in pianta, e si noterà la metà della cortina A B, e la metà della fossa incontro l'angolo del baluardo M N, sendo però la Fortezza con eguali difese; perche altrimenti bisognerebbe misurare da sua posta tal sue inequalità. E per ciò fare si douerà in ogni modo riquadrare la superficie di esso fosso, co'l formare i suoi angoli retti, e misurabili; cioè alla fronte si noterà il quadro lungo M I L O, & alla punta il triangolo M L, e L N; e similmente incontro la spalla si tiri prima la D O, cioè che la parte D sia ad angolo retto con la cortina D A, formandosi il secondo triangolo I O H, & anco il terzo C O B; benche per più breuità si possa sommare la parte D O più lunga con la A B più corta, e pigliare il mezo del suo numero, che si addimanderà proportionare esse parti, formandosi il quadro lungo del fianco E D co' due angoletti della rotondità della spalla G H. E per misurare queste forme, si deue prima con giusta osseruanza terminare la larghezza di essa fossa, cioè egualmente proportionare la sua bocca di sopra con quella del fondo da basso, per la scarpa che deue hauere da ogni parte, che sarà verso la cortina, e contrascarpa, e di quelle pigliarne la metà, proponendo che al mezo della sua altezza, ouer profondità esso fosso sia largo passa trenta, e poi per trouar la sua aria superficiale si multiplicherà la lunghezza con la larghezza, cioè la M I, proporremo sia passa cinquantatre con la larghezza M L, che dicemmo esser trenta, farà mille cinquecento nouanta, e rimultiplicato per sei, che dicemmo douer esser profondo il fosso, ne verran noue mille cinquecento quaranta, che tanti passi cubi di terra si douerà cauare in detto quadro lungo. Segue il triangolo M L N, che sendo la sua base L N venti otto passa, e multiplicati co' trenta M L ne verran ottocento quaranta, e rimultiplicati per sei farà cinque mila quaranta, che pigliatone solo la metà resteranno due mila cinquecento venti, che tante passa sarà il detto triagolo per esser la metà del quadro. Segue il triangolo I H O la sua base H I sia passa quattordici, e la parte dell'angolo retto I O trenta, tutto il suo corpo sarà passa mille ducento sessanta; l'altro triangolo sendo la base C O passa sedici, & il catetto C B quarantatre, farà in tutto passa due mila sessantaquattro. Segue il quadro che essendo la parte C B quarantatre, e l'altra parte B A quarantadue, farà tutto il suo corpo passa 10836. & il quadro per quanto tiene la larghezza del fianco, sendo la sua lunghezza E D passa quindeci, e la sua larghezza sette proportionate le scarpe saranno in tutto passa 630. Resta per vltimo i due angoletti, che sono da due parti della rotōdità della spalla G H ne' quali porremo si debba cauare passa ducento, e summati i numeri delle sette misurationi saranno 27030; restando la cauatione della cunetta, laquale douendo esser larga passa cinque, e profonda vno, & essendo lunga in detta parte 120. si douerà cauare passa 600. Per hora lasceremo di trattare della cauatione della strada coperta, poi che il più delle volte si và alzando la spianata co' sassi, si che forma la sua difesa con lo sparagno del cauamento della fossa, onde aggiunte alle pasa 27030. le 600. faranno 27630. e raddoppiate faranno 55260. e multiplicato questo numero con quello de' baluardi con che si vorrà fabricare la Fortezza, laquale proporremo debba esere di sette, ne verran 386820, che tante pasa quadre di terra, ò d'altra materia si douerà cauare in tutto il foso della Fortezza fatta co' sette baluardi. E per sapere il costo proporremo di hauere fatto come s'è detto più volte, & in diuersi modi la esperienza con le opere, e che costi in tutto dalla superficie al fondo, e nella maggiore, e minore distanza lire sei il paso, e però multiplichisi 386820. per sei ne verran 2320920, che partite per sette faranno scudi 331560. Segue la fattura della muraglia per laquale si misurerà la meta del baluardo, e cortina, cioè lo spacio A M sarà pasa 147. e douendo andare alta pasa sei, & eser più baso il suo fondamento mezo paso, sarà in tutto sei, e mezo, andando grossa da basso al più cinque piedi, e da alto due, si douerà multiplicare l'altezza con la lunghezza

K Dispensar la materia al suo luogo. Principio del calcolo

L Sperientia p sapere il costo del cauamento della terra.

M Misure della cauatiōe della fossa.

N Intera cauatione della fossa doue sian sette baluardi.

O Numero delle passa della muraglia.

za, cioè sei, e mezo per cento quarantasette ne verrà nouecento cinquantacinque, che raddoppiate faranno mille nouecento diece; e multiplicate per sette ne verranno tredici mille trecento settanta passi quadri superficiali di muraglia della detta grossezza, che sarà proportionata piedi tre e mezo in tutte le cortine, e baluardi; che costando scudi due il passo computando tutte le spese del costo, e condotte delle materie con le sue opere, e la maggior grossezza con la minore, si spenderà scudi ventisei mila settecento quaranta. Et più per il muretto delle ronde sendo alto piedi due, e mezo, e grosso vno ne anderà fatto d'intorno a tutta la Fortezza passa mille ottocento nouanta di lunghezza, e costando con le sue lastre di sopra lire sette il passo, costerà scudi mille ottocento nouanta. Segue dipoi la muraglia interio-

re, che và fatta per le commodità delle sortite, e piazze de' fianchi con le sue strade coperte; e prima per la YX, che deue essere coperta co'l suo volto, e passar sotto il terrapieno nella piazza XZ, laquale porremo sia lunga passa trenta, e larga, & alta tre; la muraglia poi da tutte due le parti douerà essere alta per essempio due passi co'l suo fondamento per insino all'imposta del volto, dandogli due piedi di esso fondamento, che tanto si propone, che basti; cioè otto piedi d'altezza dal pieno della strada, alla detta imposta; douendo essere la freccia dell'arco, ouero il mezo diametro di sette piedi, che con gli otto detti faranno quindeci, cioè i tre passi proposti; e douendo questa muraglia essere grossa mezo passo si multiplicherà la lunghezza d'vna parte con la sua altezza, cioè due via trenta farà sessanta, e raddoppiato per l'altro muro farà cento venti, & il volto poi sendo di diametro tre passa, & vno e mezo di sesto sarà per linea retta passa quattro, e mezo, che multiplicati per trenta, faran cento trentacinque, che sarà fatta con l'istessa spesa dell'altra muraglia. Segue dipoi la circonferenza da tre parti della piazza ZX, doue porremo, che la sua muraglia sia lunga passa trentaotto, & alta due co'l suo fondamento; che summata farà passa quadri superficiali in grossezza di due piedi, e mezo settantasei, come s'è detto. Segue ancora la strada sortita &Q, laquale sendo lunga passa ventidue, e la sua muraglia, e volto vi anderà passa cento settantasei di muro. E summate le quattro dette misure saranno passa cinquecento sette, e raddoppiati saranno mille quattordici, che tãta muraglia si douerà fare interiormente per ciascun baluardo in dette strade, e piazze; e multiplicati per sette faranno sette mille nouantaotto; e valutata lire diece il passo costerà in tutto scudi diece mille cento quaranta. Segue per vltimo la muraglia de' merloni, e cannoniere, che sendo i fianchi larghi passa dodici co'l risalto, che fà la sua muraglia dentro la cortina, e grosso sei, e mezo, & alto sopra il piano della piazza due, tutto il suo corpo sarà passa quadri cento cinquanta, e costando la materia del matton pesto, ouero terra rossa impastata con

calcina

calcina ſcudi tre il paſſo, con la fattura della caſſa coſterà ſcudi quattro cento cinquanta, che raddoppiati ſaranno nouecento, e multiplicati per ſette ne verranno ſei mille trecento, che tanti ſcudi coſteranno i merloni, e cannoniere de' quattordici fianchi del ſettimo angolo.

P Speſa che anderà à fabricare la fortezza dei ſette baluardi.

Et più per alloggiamenti, e magazini, e per due porte principali co' corpi di guardia ſcudi trentacinque mila.

Et per legnami da far ponti, & altro, ſcudi tre mila.

Et più per le prouiſioni de' miniſtri, e capi della fabrica, ſcudi tre mila.

E ſommati tutti queſti numeri ſaranno 408504, che tanto coſterà la propoſta Fortezza di ſette baluardi. Quanto alla cognitione del tempo, che ſi deſidera ſapere per poter ridurla in buona difeſa, lo ſapremo ſempre, che ne ſarà noto il numero de' lauoranti, che ſi potranno mettere in opera, perche ſendo noue mila ottocento operanti, come ſi dirà, e che d'intorno della Fortezza ſi poſſa far lauorare in vn'iſteſſo tempo, & ordine, molto preſto ſi ridurrà in difeſa, facendo le compagnie di cinquanta huomini co'l ſuo capo; e conſegnandogli per eſſempio vna parte di cauamento di paſſa diece vicino al ſegno delle corde tirate, e larga il ſimile, acciò cauino, e portino la terra dentro al ſegno di eſſe corde, alzando la ſcarpa del terrapieno, che deue hauer la Fortezza con quell'ordine, che ſi dirà, onde venghino con quella maggior preſtezza, e facilità a fare parte del cauamento della foſſa, & alzare il terrapieno della Fortezza, & a formar le ſue difeſe, lequali, ſendo il detto primo cauamento fatto profondo due paſſa, ſi alzeranno ſopra il piano del ſito, almanco due paſſa, e mezo, per creſcere la terra ſmoſſa, ſi che cō le due paſſa del propoſto cauamēto, ſi farà nello ſpacio di otto giorni (che i detti lauoranti debbono d'ogni intorno la Fortezza hauer cauato eſſa lor parte) l'alzato di quattro paſſa, e mezo, doue che da tale altezza eſſa Fortezza ne può riceuer difeſa più che mediocre, e maſſime per incurſioni di nemici. Quanto poi al tempo di ridurre tutto il corpo della Fortezza in buona difeſa, ouero dar fine al cauamento della foſſa con tutte le ſue piazze, e muraglie, lo ſaperemo ſempre che ne ſarà noto il numero delle paſſa cube di terra da cauar della foſſa, e muraglia da farci d'intorno, co'l numero appreſſo de' lauoranti, che ſi potranno hauere, con l'oſſeruanza però dell'opera, che ciaſcun lauorante potrà fare il giorno conforme al ſuo eſſercitio, che il tutto ſi douerà ſaper co'l mezo della eſperienza fatta, cauando da eſſo tempo le Feſte, & i giorni, che poſſono eſſere impediti dalle pioggie.

Q Ordine per redur la fortezza, in difeſa, í otto giorni di tempo.

DELL'ORDINE CHE SI DEVE TENERE NEL METTERE IN OPERA GRAN NVMERO DI LAVORANTI, E COME HANNO DA FARE I TERRAPIENI, E LE DIFESE.

CAP. IIII.

QVANDO ſi vorrà dar principio all'opera della fabrica ſi douerà hauer fatto prima il Modello, che in forma grande moſtri come debbe ſtare la Fortezza con tutte le ſue parti compite; e dipoi prouedere di tanti alloggiamenti, che poſſino baſtare à tutti i lauoranti, i quali alloggiamenti per molte cauſe debbono eſſere vicino all'opera; & inſieme fare i ſuoi magazini, doue abondantemente ſieno prouiſte tutte le monitioni neceſſarie a fabricare, co' ſuoi monitioneri da tenerne conto, nel diſpenſarle; e ſopra tutto, che le vettouaglie appartenenti al viuere de gli huomini, e maſſime pane, e vino, non poſſa mancare, & ſtare à honeſti pretij. Sendo ancor bene l'vſar molta diligenza nell'accommodare le ſtrade, che ſieno facili à condur le materie; e quando che il ſito, ò per natura, ò per arte, ne concedeſſe di poterci ſeruire di canali nauigabili, ſi doueranno fare, non riguardando à ſpeſa, per il molto beneficio, che apporteranno alla fabrica nel potere con le barche condurre tutte le coſe neceſſarie, sì per il ſeruitio di eſſa fabrica, come per la commodità della Fortezza, e ſuoi habitanti, con l'aſſicurarci da' diſordini, che ſpeſſo ſogliono occorrere quando mancano le prouiſioni, e maſſime nel principio delle opere. E però deue quello, che hauerà il carico di fare eſſequire, imitare quelli, che vogliono fare vn paſto, ouero banchetto ſolenne à vn numero di amici, e parenti; iquali auanti, che li conuitino, fanno prima tutte le prouiſioni, & poi fanno venire eſſi conuitanti, ſi che non habbino altro da fare, che ſentarſi à tauola apparecchiata con quanto ſi ricerca. E ſe con queſto eſſempio ſi prouederà al biſogno della fabrica, cioè che venuti i lauoranti non habbino incommodo alcuno nel metterſi à lauorare, ſi farà l'opera con preſtezza, e ſodiſ-

S E neceſſario prima fare il Modello. Alloggiamēti per li lauoranti.

T Prouiſioni del viuere. Accōmodar le ſtrade.

V Similitudine d'intorno al prouedere al biſogno delli lauoranti.

sodisfattione di tutti. Douendosi però auuertire, che per far questo ci fà molto di bisogno della pratica, e diligenza de' ministri; perche da questi ne dipende l'essecutione de gli ordini; e però si debbono eleggere huomini pratici, & atti a quell'essercitio, e carico, che gli sarà assegnato, e che il pagamento, ò prouisione, che se gli darà, sia tanto, che ciascuno nel grado suo possa commodamente viuere; acciò che quando mancassino di quella fedeltà, alla quale sono tenuti si possino giustamente castigare. Poi quanto all'ordine dell'essequire si deue anco in questo imitare i Musici, cioè, che ciascuno con l'ordine, e misura datagli dal maestro, faccia la parte sua. Sarà dunque necessario, che gli ordini del fabricare dipendino da vn solo, e pratico Ingegnere, si che assegnate ch'egli hauerà le parti, tutti possino con vn'istessa regola, e proportione essequire l'opera, perche facendo altrimenti ne nascerà sempre di quelle confusioni, che hò visto con la esperienza succedere. Douendo però esso Ingegnere, ouer sopra intendente essequire quello che dal Principe, ò da' suoi Rappresentanti sarà stato con maturo consiglio deliberato, con antiuedere i disordini, e procurare il rimedio auanti, che succedano. Et per dar principio proporremo, come si disse, di volere ridurre la Fortezza quanto prima in buona difesa, però sarà necessario hauer tanti lauoranti, che d'ogni intorno si possa in vn medesimo tempo far' il cauamento della fossa, il numero de' quali douemo cauare da' passi, che circonderà la Fortezza, che per essempio diremo sia mille nouecento sessanta passa, sendo fatta con sette baluardi, e che si debba far lauorare a vn tanto il passo quadro; e facendosi le parti di passa diece per lunghezza ci anderà parti cento nouantasei; e volendoci per ciascuna mettere vna compagnia di cinquanta lauoranti, ne anderà in tutto nouemila ottocento, che di tanti essi lauoranti bisognerà prouedere asseguando a ogni compagnia il suo capo, al quale sia dato l'ordine del lauoro, che haueranno da fare, e se a ogni quattro compagnie sarà promesso venti ducati di donatiuo doppo il suo ordinario pagamento a quella che hauerà in capo di otto giorni cauato più numero di passi cubi di terra, l'opera si anderà facendo con maggior prestezza, e con assai beneficio del Principe, perche ciascuna compagnia, fuori dell'ordinario si affaticherà per hauer non solo l'vtile, ma l'honore ancora; douendo essi capi tenere il suo segnale in vna banderuola, co'l nome del baluardo, ò cortina doue lauorerà, acciò che tutti i lauoranti possino riconoscere la sua parte, che ancora seruirà per il riscontro de gli scriuani, e pagatori, che debbono tenere diligente cura, che tutti lauorino al suo luogo. Ci sono anco due altri modi di far lauorare, cioè co' ferlini, & in vltimo a giornata. E l'opera, che si darà a fare a vn tanto il passo douerà esser la cauatione della fossa, come s'è detto, e co' ferlini si potrà far portare le pietre, & altre materie non così facili a misurarle. Quanto all'vso dell'opere a giornata, queste si debbono il più si può fuggire per il poco lauoro, che si fà, saluo però quelle, che per necessità bisogna tenere da spianate la terra, bagnarla, e pestarla. E però a me molto piace, quando sarà stradata la fabrica, il dare all'incanto il detto cauamento, e portare la materia al suo luogo, cioè dare vn tanto del passo a que' capi de' lauoranti, che per manco prezzo li toccherà di far l'opera; e doue per diuerse cause non fusse, chi pigliasse tal carico, vserei i ferlini nel modo che al suo luogo si dirà. Auuertendo sempre, che i poueri huomini, in qual si voglia modo che lauorino siano, giustamente sodisfatti della loro mercede. Nè si deue mai hauer desiderio di acquistar la gratia del Principe a cui si serue, con gli sparagni fatti con poca conscienza; douendosi tal gratia procurare solo co'l mezo delle opere ben fatte, & essequite con quella diligenza, e solicitudine, che si ricerca. E per non errare nel torre a' poueri per dare al Principe, ouero al Principe per dare al pouero, come più si conuerria; il miglior mezo sarà il dar l'opera, come hò detto all'incanto, saluo però le muraglie, che a me non piace si faccino fabricare in tal modo, perche si fanno pessimi lauori, nè è di sparagno, ma danno notabile delle fabriche; atteso, che facendo vna muraglia grossa, e mal composta, non per questo viene a essere gagliarda, conforme all'opinione di chi l'ordina, e tanto manco facendola sottile; douendo tal'opora essere fatta da buoni maestri, e pagati a giornata, co'l farli seruire a' detti ferlinanti, acciò gli abondino le materie, e quegli che le danno all'incanto sono causa, che i buoni maestri non lauorano, ma fanno il sollicitatore, ouero imbrogliatore del l'opera; perche douendo guadagnare di quella loro mercantia, massime pigliando per l'ordinario le fabriche a prezzi bassi, sono necessitati andar cercando tutti i manuali, e gente non buona per seruirsene a far l'essercitio del muratore, per spendere manco nelle loro giornate, si che a spese del Principe molti diuentano maestri, onde per ciò si fanno le fabriche roninose auanti, che sieno compite. Per far poi i prezzi a gli operanti nel portare, ouero cauare dette materie, sarà facilissimo co'l mezo dell'esperienza. E prima nel cauamento della terra, ò altra materia, che si volesse pagare a passi; si farà operare con tante opere che bastino, come già s'è detto nel precedente Capitolo. Potendo alla giornata andare alzando i detti prezzi conforme alle salite, e lunghezze de' viaggi, che bisognerà fare, acciò le giornate ordinarie sieno ben spese. E per li ferlinanti, si deue vsare monete fatte di piombo stampate almanco da vna parte, de' quali se ne farà quel numero, che bisognerà; e differenti sì di grandezza, come di stampa per potere far portare diuerse materie in più luoghi, & a far diuersi prezzi. Per ciò è necessario trouar' huomini fidati, che li distribuiscano a' lauoranti, cioè il Dispensatore, ouero pagatore deue tener sempre vna sorte di essi ferlini, fermandosi doue hà da essere portato la materia, & in

Y Si debbono elegger buoni ministri.

Z Vn sol capo e pratico deue comandare.

A Numero de' lauoranti, che debbono lauorare a passa.

B Tre modi di far lauorare.

C Opera a giornata.

D Opera a ferlini.

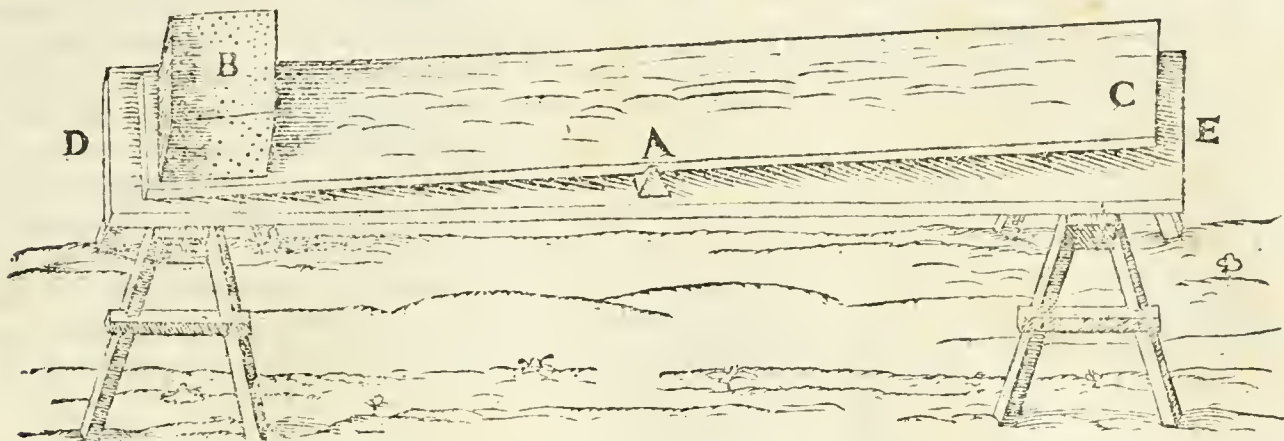
E A' lauoranti sieno giustamente pagate le loro mercedi.

F Nõ si diano all'incanto l'opere della muraglia.

G Da che procedano le rouine delle muraglie.

H Forma de' ferlini.

parte, che passano gli operanti carichi, gli darà il suo ferlino, ilquale buttato che hauerà a basso il carico se ne ritornerà per vn'altra strada, per non impedire gli altri, che vengono carichi; tenendo esso pagatore appresso di se vn caualletto di legno, doue nel mezo sarà vn sostegno angolare, che come centro equilibrerà vna tauola, che stara alla similitudine delle braccia di vna bilancia, & a vna delle sue teste si metterà vna pietra di quel peso, che douerà essere il zerletto, ò altro strumento pieno con che si porterà la materia, laquale proporremo sia di libre cinquanta, si come nel presente disegno per D E

I
Zerletto stru mento vtilissimo.

si vede il caualletto, & A angolo doue si regge la tauola B C equilibrata, & alla testa B sarà la pietra, e sopra all'altra C si douerà posare il carico, quando però si vedrà non essere al suo peso, laqual tauola equilibrata lo mostrerà sempre, che il detto peso di terra sia con la pietra eguale, ilche non essendo farà buttare la materia al suo luogo senza pagarglila, ne fare altra disputa. Quanto al prezzo del pagamento si douerà vedere quanti viaggi si può fare in vn'hora, e quante hore del giorno si lauora, e quanto merita per la sua mercede il dì lauorando a giornata, valutando i detti ferlini, ouero viaggi a tanti al soldo, quanti con la detta isperienza fatta più volte, si vedrà, che meriti. E quando che sopra al lauoro fusse molta gente, e che vn pagatore non potesse supplire, e ne bisognassero due, ò più: douerà ciascuno fare il suo passo co' detti caualletti, acciò che douendo i lauoranti passar solo da quello non si possino far pagare più d'vna volta. E con tal'ordine di operare hò fatto molte opere con marauigliosa prestezza; atteso, che chi vuole lauorare può guadagnare l'opera sua, conforme alla fatica, che fà, & i più poltroni per la vergogna, e proprio danno si anderanno con Dio, ò faranno l'obligo loro. Ma è ben vero, che bisogna molto hauer l'occhio a' rubbamenti sì de' ministri, che dispensano i ferlini, come anco de' falsificatori. Si procurerà però d'hauer ministri di buona vita, e pagargli bene, acciò fallando s'habbia causa di castigargli meglio; e per li falsarij, il depositario, che hauerà nelle mani tutta la somma de' ferlini deue tenere diligente conto del peso, e particolarmente di quelli, che consegna a' pagatori, e ripigliandogli con l'istesso peso, si saprà sempre se mancano, ò crescono, cioè se mancheranno sarà segno che i lauoranti gli haueranno nelle mani per aspettare, che si faccia altro lauoro a maggior prezzo, benche in tal caso si muti stampa, ma se cresceranno, sarà segno manifesto, che vengano falsificati. Quanto a' pagamenti si di essi ferlini, come ancora nel ridurgli in buona moneta per la mercede de' poueri operanti, si propone siano tanti essi pagatori, quante saranno le diuersità de' lauori, che si faranno, douendo come si disse anco esser diuerse le stampe di essi ferlini. E perche non possino, nè debbino mancare, deue il depositario star sempre alla sua banca, & hauer' assai piastrette di piombo bollate con vno per insino a diece bolli, cioè vno dirà diece ferlini, e diece bolli per essempio diranno cento, e cosi in tutte le stampe. E quando gli operarij anderanno a cambiarli, gli sarà dato conforme al numero tante piastre, ò bolli di piombo, quante importeranno essi suoi ferlini guadagnati, & in tal modo i ferlini non potranno mancare a' pagatori. Et il Camerlengo, che deue ogni due giorni pagare in buona moneta, non hauerà causa di contar molto; ma saputo dal Proto della fabrica, ò altri, che haueranno il carico di fare i prezzi del pagamento, il numero de' ferlini, che si doueranno dare al soldo, saprà immediate quanto deue pagare, hauendo il suo scriuano, che noti il nome di ciascuno co'l premio, che gli viene pagato. Ma perche l'arte del rubbare piace a molti, giudico esser sempre bene leuarne ogni occasione. E però a me molto piace, come hò detto il far lauorare a vn tanto il passo, e massime all'incanto, ouero far prezzo di accordo co' capi de' lauoranti, che si chiamano conduttori, co' quali non si hà d'hauere altra briga, se non il Sabbato sera far misurare il lauoro fatto, e pagarli conforme alle conuentioni, doue in tal caso il Principe deue tenere solo buoni, e pratici misuratori, co' riscontri delle loro misure. E perche in questo ancora non possa interuenire inganno, si potrà sempre far fare le misure generali, doue si vederanno espressamente essi inganni. E per essequire quanto di sopra si è detto, propongasi prima di hauere dato a diuersi capi tutti i lauori, che si debbono fare nella Fortezza, fuor che l'opera della muraglia. Et che per manco briga anco ciascuno di essi habbia da prouedere tutti

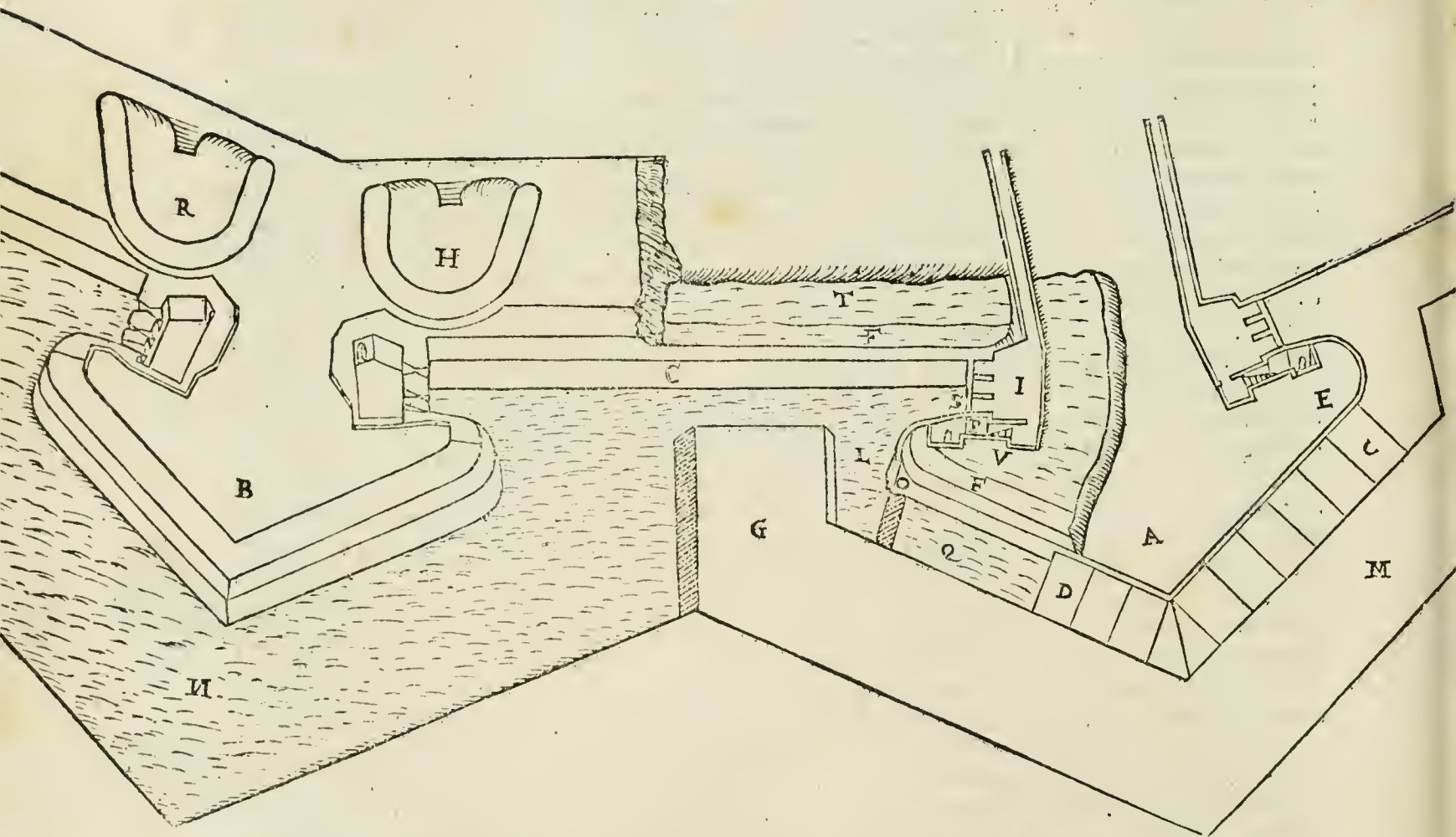
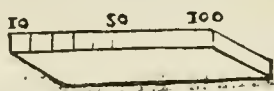
K
Facilità di riscuotere, e tener côto de' ferlini.

L
Pagamento de' ferlini a buona moneta.

M
Vtile del dar l'opera a vn tanto il passo.

N Che gli strumenti da portar la terra, ò sassi sieno de' lauoranti.

tutti gli strumenti che faranno di bisogno per lauorare; e questo massime per fuggire le straordinarie spesse, che fa il Principe nel mantenere la monitione di essi strumenti per esser custoditi con poco amore, venendo rubbati, ouero rotti, per essere del publico. Del che sendo da' monitionieri consegnati a' capi, co'l tenerne conto, & metterli à costo del suo pagamento, ouero che essi se gli debbino prouedere, dandogli per ciò fare ogni commodità, il tutto passerà felicemente; e massime quando il lauoro sarà bene stradato & ordinato; e che non manchino le necessarie prouisioni. Si che ciascun conduttore, ò altri ministri possa co' suoi lauoranti essequire l'officio e carico, che tiene. Douendosi poi sempre procurare che l'opera, che si anderà facendo alla giornata, venga fatta con la difesa della Fortezza, cioè, con la prima e miglior terra, che si cauerà della fossa, si anderà alzando la scarpa del terrapieno; & insieme, particolarmente fare le piazze de' fianchi, con le difese de' merloni, e cannoniere, strade coperte, e sortita con le sue porte, si per non hauer dipoi à far doppia fattura nel tornare à ricauare la terra, che fusse posta in opera, doue vanno esse strade, porte, e sortite, come ancora che la Fortezza si possa, quanto prima difendere; per dipender la difesa da essi fianchi, come si disse; douendosi anco appresso con questa prima opera di terra, ne' detti luoghi farci la sua muraglia, seguitandosi poi gli alzati de' terrapieni. E perche meglio venga tal'ordine inteso, propongasi, esser sopra il sito, & hauer tirato le corde, e segnato i fondamenti di tutte le parti della Fortezza, come nel baluardo A B si vede, & nel modo che nel precedente capitolo s'è detto, cioè nella lunghezza del fosso si hauerà segnato le parti, che si doueranno dare à ciascun capo, come nel disegno per C D si

O Come si debbono fare li terrapieni, e quali sieno le prime opere.

P Consegnare le parti a' lauoranti.

vede, lequali parti si potranno fare per larghezza almanco dieci passa, & per lunghezza il simile, ouero si consegnerà tutta la cauatione d'vn baluardo à quello, che hauerà preso il carico di tal'opera. Ilqual capo, ò altri, debbono co'l cauamento della prima, e miglior terra, doppo l'hauer fatto i fianchi alzare lo scarpone, conforme alle staggie terminate, lequali si fermeranno vn passo almanco dentro al segno, con che si formò la pianta, che sarà lo spacio della larghezza per la strada delle ronde; e con ogni sei di altezza cinque di scarpa, sopra il piano del sito. Ma douendosi alzare esso sito, doue non si potesse per l'impedimento del sasso viuo, ouero delle acque sortiue, cauar la fossa tanto profonda, quanto facesse bisogno, in tal caso le staggie si metteranno tanto più in fuori, quanto douerà consumare la scarpa di tal' alzato, da farsi di più sopra il piano del sito, cioè, oue si douerà alzar la

Q Come si debbono accommodar le staggie del terrapieno.

muraglia,

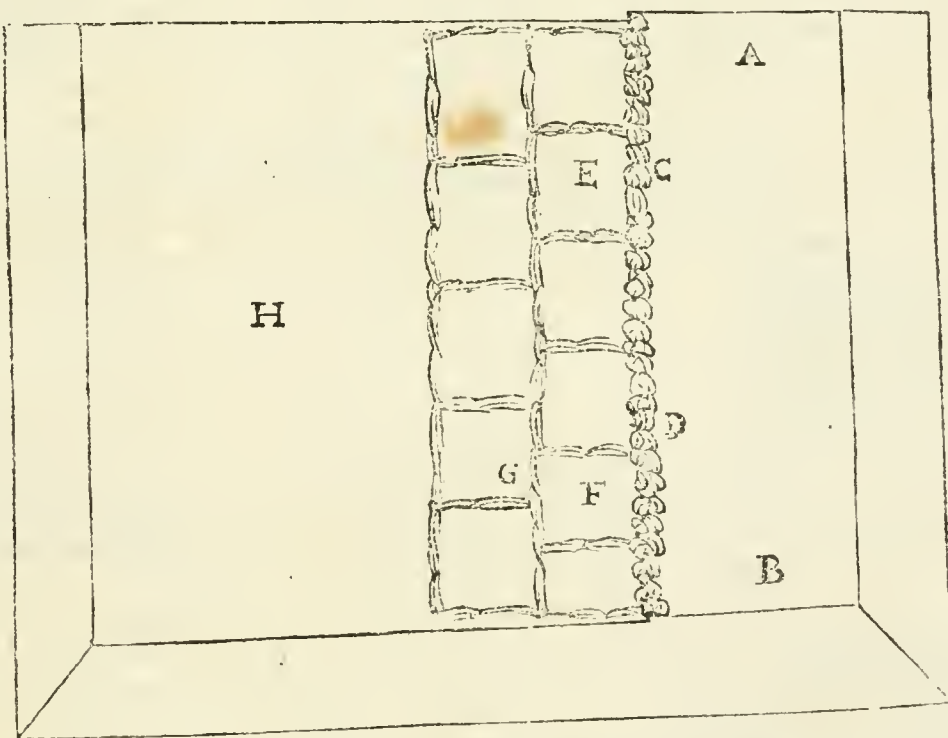
muraglia, con la contrascarpa; douendosi però in tutti i modi auuertire, che nel cauar la fossa, ouero fondar le dette prime parti di cauationi, di lassare grandissima scarpa al taglio del terreno naturale, e tanto più sendo rouinoso; si che possa sostentare il peso del terrapieno da far di sopra, sino che ci si farà la sua muraglia. E con tal' ordine si anderà cauando d'ogni intorno, e con tanta larghezza incontro i fianchi, che si possa con essi scoprire il cauamento delle fronti de' baluardi, fino al fondo che douerà hauere il fosso, acciò la Fortezza si possa in breue tempo difendere, & dipoi commodamente ridurla al suo fine, come per il baluardo B, e caualieri R H si vede, auuertendosi ancora, che mentre si anderà alzando il detto terrapieno à suolo per suolo, di fare che la parte della scarpa di fuori sia sempre più alta, che non sarà il terrapieno di dentro, acciò le acque piouane ci possino scorrere senza far danno a essa scarpa, e sopra il tutto far le chiauiche, e duplicati essalatoi per esse acque, come quelle che sono causa principalissima delle rouine di tal'opere. Quanto all'ordine del fabricare questi terrapieni, si deue per la grossezza di otto passa bagnare, e pestar benissimo la terra a suolo per suolo, e non più grosso d'vn terzo di piede, e per di fuori in grossezza d'vn piede si metta terra impastata con radici di gramigna tagliate, ouer semenze di herbe; e massime di trifoglio, e ben battuta, si che presto germogliando faccino prato bello alla vista, & vtile per difendere la scarpa dalle ingiurie de' tempi. E perche chiaramente si veda l'ordine di fare esso terrapieno, si mostrerà per il presente disegno, cioè per il segno H primo suolo, ò corso spianato e battuto, & A B, che segue di sopra, doppo che viene così spianato e pesto co' piedi, douerà essere ancora pestato benissimo co' pestoni, come si vede per il secondo suolo, che và auanti per la terra battuta C D sopra la parte E F, doue si debbono fare i quadretti con quella terra, che sarà portata, i quali si faranno con arginetti alti vn palmo, e larghi per ogni verso in circa à dieci piedi, e si faranno con facilità con vna zappa larga, ò badile nel farci buttare la terra per la sua lunghezza, e larghezza, si che i primi E F si possino empire d'acqua, e in parte si seguiti il corso C D nel buttare la terra; laquale andando sempre auanti

R
Auuertimento per cauar la fossa.

S
Opere prime da fara nella Fortezza.

T
Auuertimento per acque piouane.

V
Ordine da fare i terrapieni.

X
Modo di far nascer l'herbe sopra i terrapieni.

verrà à sorbire quell'acqua, che vuole, & il resto la spinge innanti entrando ne gli altri quadretti G, doue si continuerà à portar acqua, sempre però che la terra non sia da sua posta tenera per le piogge, e così a corso per corso si essequirà per insino al fine della sua altezza, e questo così fatto lauoro si bagnato, e bene spianato, fa fare vna vnione, e corpo solidissimo alla terra, che se anco non si battesse co' pestoni, e solo co'l spianarla e pestarla co' piedi de gli operanti potrebbe seruire, ma con corsi, ouer suoli sottilissimi, si verria a far l'opera stabile, e tanto più battendola, si che l'vno con l'altro corso si venga a vnire, e consolidarsi insieme, e farsi vno stesso corpo senza potere più in vna parte che nel l'altra riceuer l'acqua. Si potrà anco in tre modi far i detti alzati di scarpe per accommodarsi alla necessità, per le diuerse nature de' terreni, & altre incommodità, che possono essere sopra il sito, doue si douerà fabricare. E prima sendo la terra arenosa, e cattiua, vi si potriano mettere delle vimine sottili, di rami d'albero verdi, ò di scope, ma rari. Nondimeno assai piu volontieri in Fortezza reale lo alzerei con la scarpa naturale, che sarà eguale alla sua altezza. E quando poi fosse compito il suo alzato metterei le lotte con la gramigna, spianate con l'herba di fuori, e le radici di dentro, si come fossero lastre,

Y
Modo p bagnare la terra, e condensarla isieme.
Z

L'alzato delle scarpe potersi fare in tre modi.

A
Modo p mettere le lotte in opera.

lastre per lastricare vna strada, ma tal'opera bisogna farla in tempi piouosi, e temperati, come è la primauera, perche presto crescono le dette radici, e si vniscono co'l terrapieno, e fanno per di fuori prato bellissimo. Il secondo modo si farà similmente con le dette lotte herbose (cioè la camicia di fuori, e messe in opera, si come fussero mattoni) queste saranno perfette, quando però vi sia la detta gramigna dentro, mettendole in opera con più terra, e radici, che si può, e non larghe, nè doppie, perche l'herba, e radici di quelle di dentro che non riceuono il calore del Sole, e vigore dell'aria presto si marciscono, e vengono vane, e riceuendo l'acque pioane causano rouina, e però solo nella parte di fuori l'herba, e le radici crescono, e fanno prato. Il terzo, & vltimo modo si farà co'l fango, cioè impastata la terra come si fà per spianare i mattoni, mettendoui gramigna tagliata dentro, ò almanco semenza di herbe, come si è detto; e così alquanto dura, (ma che bene s'attacchi insieme) si ponga in opera alzandosi la sua scarpa con la corda come fosse muraglia, acciò vada diritta tra l'vna, e l'altra staggia, e basterà sia tal materia grossa vn piede; e sopra il tutto vuole essere dupplicatamente battuta per di fuori con vna pala fatta a posta di rouere, a modo d'vn remo corto, e grosso; come si deue fare a tutte le scarpe. E caso, che la terra fosse cattiua assai, e che per alcuno de' detti modi non si potesse conseruare dalle acque, & altre ingiurie de' tempi, ouero per il molto danno che gli facessero gli animali, che vi andassero pascolando; si potrà compita che sarà l'opera, ouero l'alzato della scarpa, e che habbia fatto il suo callo, farci la sua camicia di muro non più grossa d'vn palmo, si come già feci fare a Zara. E per non lasciar indietro alcuna cosa, che possa portare facilità all'opera si mostreranno i seguenti strumenti per lauorare, e portare la terra, ò altra materia per seruitio della fabrica, i quali strumenti saranno i più facili, che si possino operare. Cioè il zappone, & il picco è molto vtile, doue la terra fosse dura, e sassosa, la zappa serue doue non sono sassi, e la marra per spianare, e tirare la terra smossa doue più bisogna, la pala, ouero badile si opera per buttare essa terra lontano, e caricarla per portarla via in diuersi modi, la qual pala insieme con la zappa sono que' due strumenti, che fanno, e disfanno la Fortezza, per non hauer il maggiore, nè più potente nemico; la vanga è strumento molto vtile doue non è il sasso, perche serue per zappa, & badile nel tagliare, e caricare la terra. Il rastrello fatto di ferro co'l manico di legno serue marauigliosamente in vn'istesso tempo a due effetti molto necessarij, cioè prima spiana la terra nel fare i corsi del terrapieno, acciò si possa pestar co' pestoni, ouero co' piedi. Secondariamente in vn'istesso tempo caua le pietre, che vi fossero dentro, hauendo i suoi denti spessi di ferro; onde ogni minimo sasso vien cauato fuori, & è stato ritrouato da me l'vso di questo rastrello nella fortificatione di Zara, doue non era altra terra, che sassosa, co'l quale senza molta spesa, e perdimento di tempo si veniua à nettare, & far buona; e con simile beneficio s'è operato a Bergamo, a Brescia, & in altre Fortezze, doue hò fatto fabricare. La conchetta fatta di salice sottile, ouero di lamiera di ferro è ottima per portare calcina, & altre materie; le due sorte di barelle, sono buone a portare tutte le materie, sì per le strade piane come per li ponti erti; la carriola è strumento più d'ogn'altro facile, perche caricata si viene a sostentare il peso sempre sopra a vn punto nella circonferenza della sua ruota caminando però in piano, doue esso peso vien dominato da vna mediocre potenza, ouero trasportato da vn luogo all'altro con facilità; & il simile farà il carro con la forza d'vn cauallo, ò altro animale. Segue il zerletto fatto, e contesto con vimini, strumento più d'ogn'altro commodo, & vtile per portare sopra la schiena dell'huomo pietre, ò terra co'l quale si fa opera grandissima. Segue per vltimo il pestone da pestare a suolo per suolo la terra, come s'è detto, e vuole essere fatto di buon legname, e tanto graue, che commodamente venga alzato dalla mediocre forza d'vn'huomo, e la sua testa da basso non deue esser molto larga, acciò che pigli manco superficie di terra, e più facilmente possa abbassare, e far vnire insieme l'vno con l'altro corso. E però da quanto s'è detto, si deue raccorre, e vedere quanto sia necessaria la scienza insieme con la pratica a quelli che vogliono ordinare e comandare l'opera d'vna Fortezza; atteso che co'l mezo di essa pratica si debbono formare nell'idea il corpo della Fortezza, con tutte le sue parti, e quelle giudicare, come ella fusse realmente fabricata. E questo per poter confermare, ouero emendare quanto farà bisogno per la sua compita perfettione; acciò si proueda a gli accidenti quali sogliono spesso occorrere a danno dell'opera, sì per la diuersità delle misure, come delle materie nell'effettuare l'officio loro, che essendo anticipatamente preuisti se gli può rimediare, e l'opera si farà con prestezza, e facilità. E particolarmente si considererà ancora a que' disordini, che possono occorrere quando si douesse fabricar la Fortezza alla campagna, e frontiera del nemico, cioè riguardare doppo il commodo de gli operanti, alla sicurtà della loro vita, & insieme all'honore, e seruitio del suo Principe. Perche in caso di sospetto, dico esser necessario che la prima opera da fare sia quella d'vn Forte di difesa, e di grandezza conforme al bisogno, e fabricato in luogo commodo, con tanti alloggiamenti di tauole, e coperti di coppi, che possino bastare; i quali alloggiamenti, si potranno fabricare alla Città, ò doue fusse il commodo delle tauole; e poi segnati tutti co'l suo segno differente si debbono ridurre in fasci, e co' loro trauamenti portarli sopra il sito da fortificare, & immediate rimessi insieme hauer formato essi alloggiamenti. Quanto alla fabrica del proposto Forte questa si potrà effettuare in più modi, cioè, se il sito sarà di

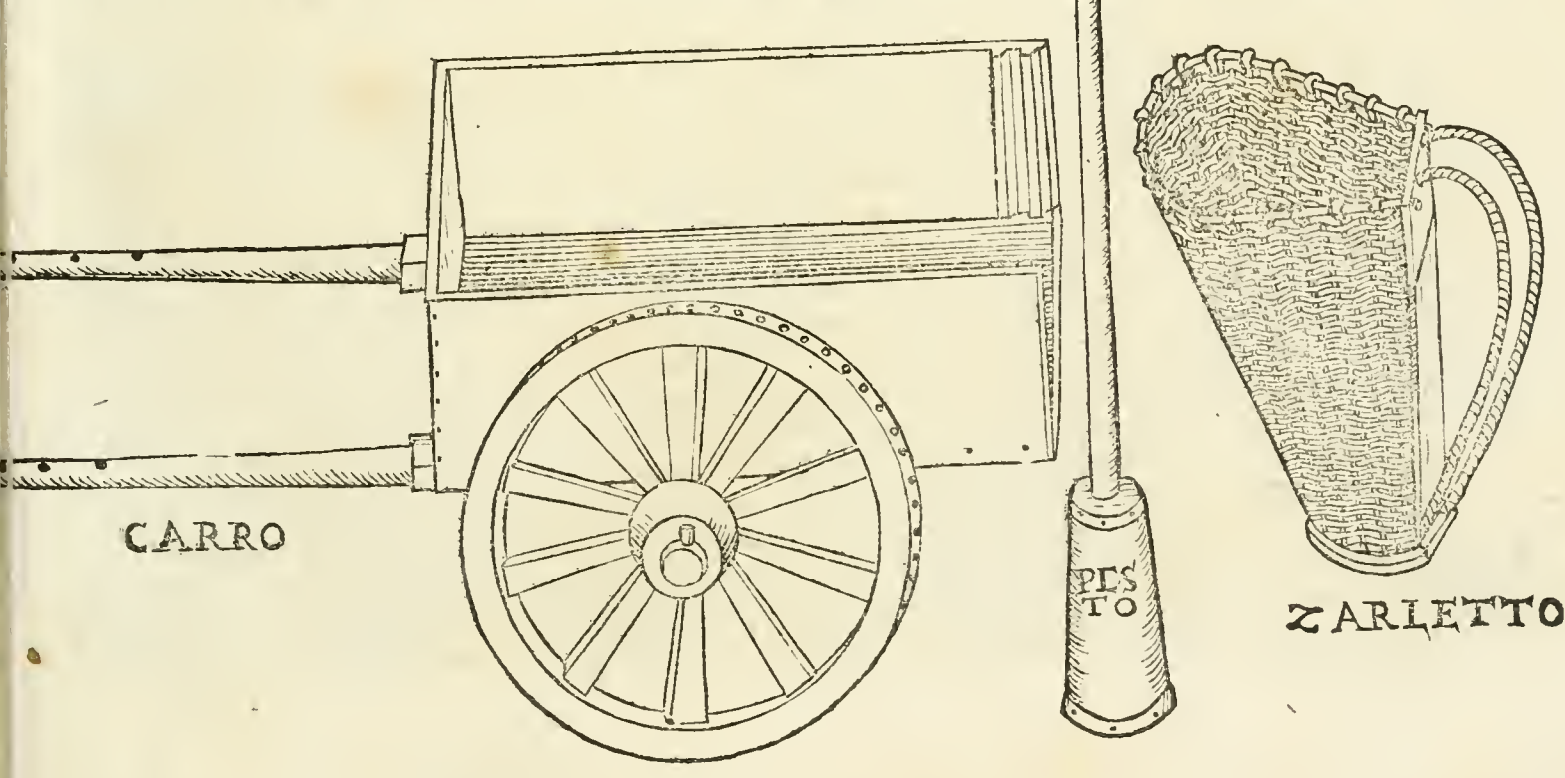
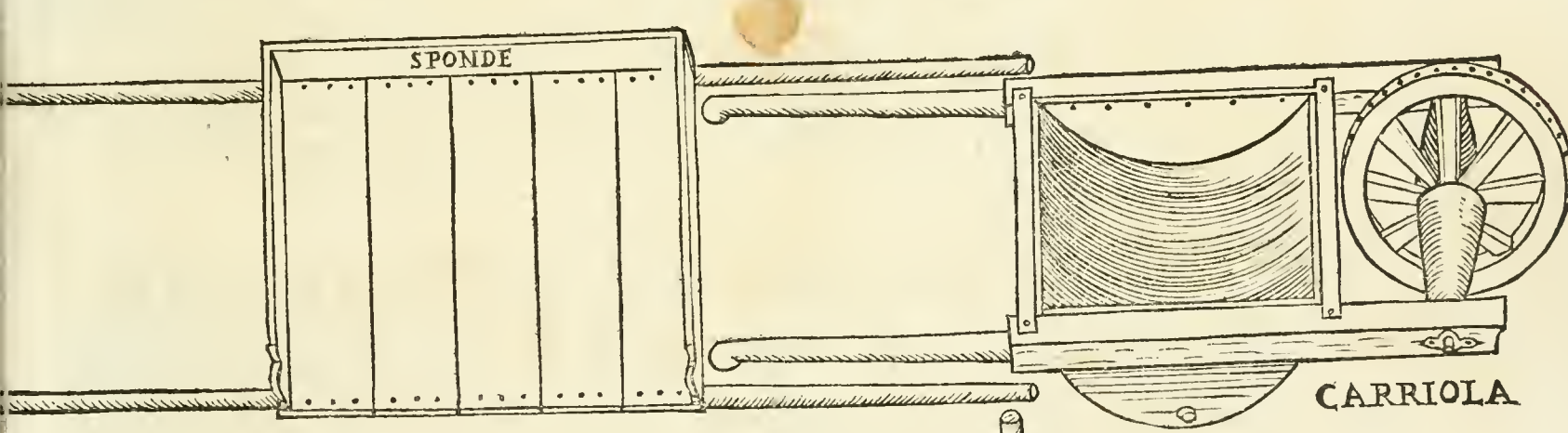
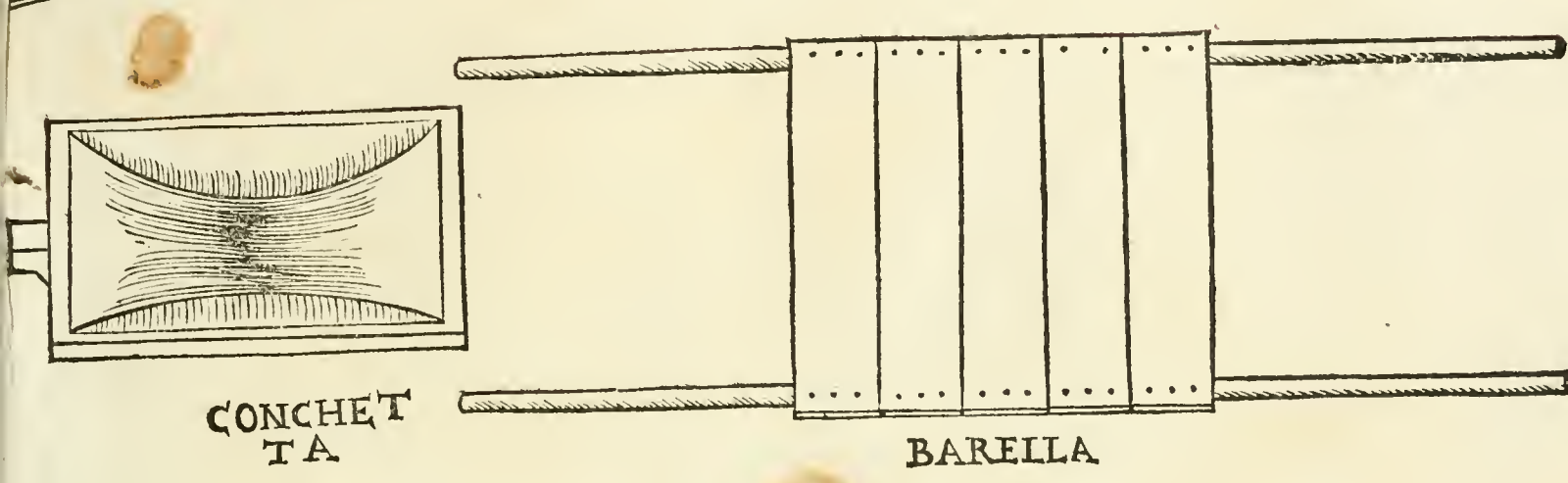
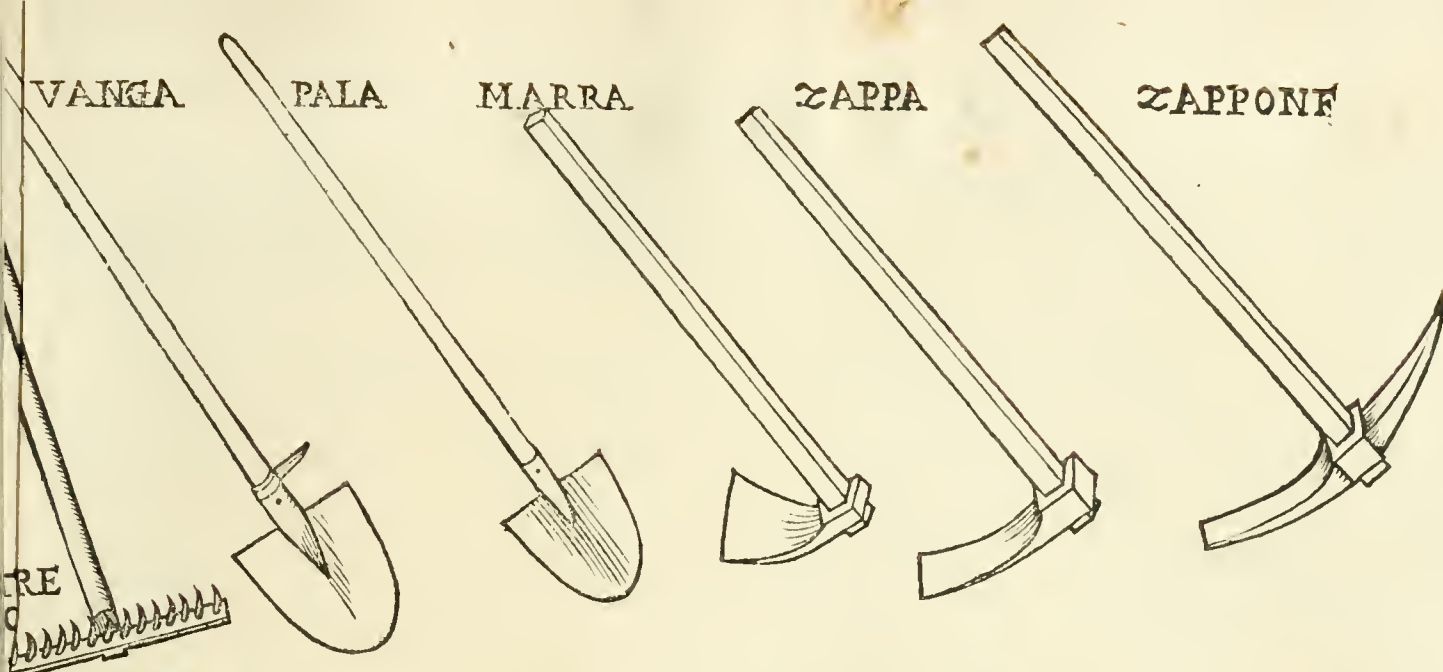
B Camicia di muro da fare sopra i terrapieni.

C La pala, e la zappa sono due strumẽti che fanno e disfanno la Fortezza.

D Rastrello di ferro ottimo per spianare la terra.

E Carriole vtili per le strade piane.

F Zerletto buono per portare diuerse materie.

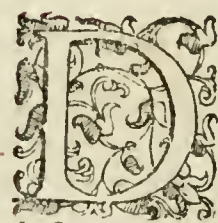
G Forte da fare per la sicurtà de' lauorãti.

VANGA
PALA
MARRA
ZAPPA
ZAPPONE
RE
CONCHET
TA
BARELLA
SPONDE
CARRIOLA
CARRO
PES
TO
ZARLETTO

H Forte fatto co' traui.

terra buona, si farà con vna assai alta, e gagliarda trinciera co'l suo fosso di forma angolare, ouero co' suoi baluardetti; Ma sendo il sito co'l sasso, ouero con non molta commodità di terra, in tal caso, si potrà fare co' traui; cioè doue si fabricaranno gli alloggiamenti iui si facci il Forte co' detti traui in piano l'vno sopra l'altro in quella forma di grandezza, & altezza, che si vorrà; e fortificati di dentro; si che posino gagliardamente stare vniti insieme e massime nelle loro teste; e contrasegnati, onde disfatto, e portato sopra il sito, & ritornato nella sua forma si habbia immediate formato il Forte con essi alloggiamenti, douendocisi appresso mettere tutte quelle arme & artiglierie, e massime moschettoni, che più bisogneranno per la sua difesa, e per tenere il nemico lontano. E quando sopra ò vicino al sito fussero quantità d'alberi da tagliare, si potrebbe con molta sicurtà fabricare il detto Forte co' tronconi e pedali di essi alberi, cioè tagliati i rami, e suoi pedali in pezzi lunghi almanco vn passo, e non con la manara, ma con la sega segati, si che le teste più grosse posino (vnite insieme) formare egualmente l'altezza di fuori del Forte, douendo per ciò essere stiuati egualmente l'vno sopra l'altro; acciò non ci si possa salire sopra; e per di dentro ne' vacui, che verranno tra l'vno e l'altro legno, riempire con terra benissimo pestata, e tra le teste di fuori accommodarci delle lotte herbose a corso per corso, in modo che si posino difendere dalle acque pioua ne, & il legname dal fuoco, che il nemico ci potesse buttare, e massime facendo alquanto di fosso da basso, come si debbe sempre fare, e che il tutto ne venga assicurare fino a tanto che la Fortezza sia ridotta in buona difesa, perche poi si deue disfare, e seruirsi di esso legname in altre occorrenze. Onde seguendosi con l'ordine detto l'opera delle Fortezze, si potrà sempre sicuramente ridurre a perfetto fine qual si voglia grande, benche difficile impresa; come già proposi douersi fare nel principio della nuoua Fortezza di Palma, doue si saria, con assai più breuità di tempo, e notabilissimo sparagno di spesa, essequito quell'opera. Ma perche poco gioua il sapere con la buona volontà di ben seruire a quelli, a cui non vien poi prestata autorità di far operare, resterò perciò sodisfatto di non hauere in tal negotio mancato all'obligo mio, nel ricordare il buon' ordine da far tal'opera, e con quella fedeltà e verità che doueuo; benche forse non grata a tutti, e massime a quegli che pretendeuano con la semplice autorità, non potere errare. Nondimeno essendo per altro quella Fortezza benissimo situata, & intesa d'intorno la sua pianta, con così perfette difese; dico, che ridotta al suo fine, quella sarà vna delle più belle, e gagliarde piazze da guerra, che per ancora sia stata fabricata. E doue veramente si scorgerà l'antica grandezza de gli animi di questi Eccellentissimi Senatori, si nell'erregger da' fondamenti in vna campagna vna Città, e Fortezza con noue baluardi realissimi, & di circuito d'intorno la sua muraglia più di tre miglia, come ancora nella cauatione d'vn fosso, ouer canale nauigabile di assai miglia di lunghezza, e tutto per la publica commodità, e difesa non solo di questo loro felicissimo stato, ma di tutta l'Italia, contro i più potenti suoi nemici.

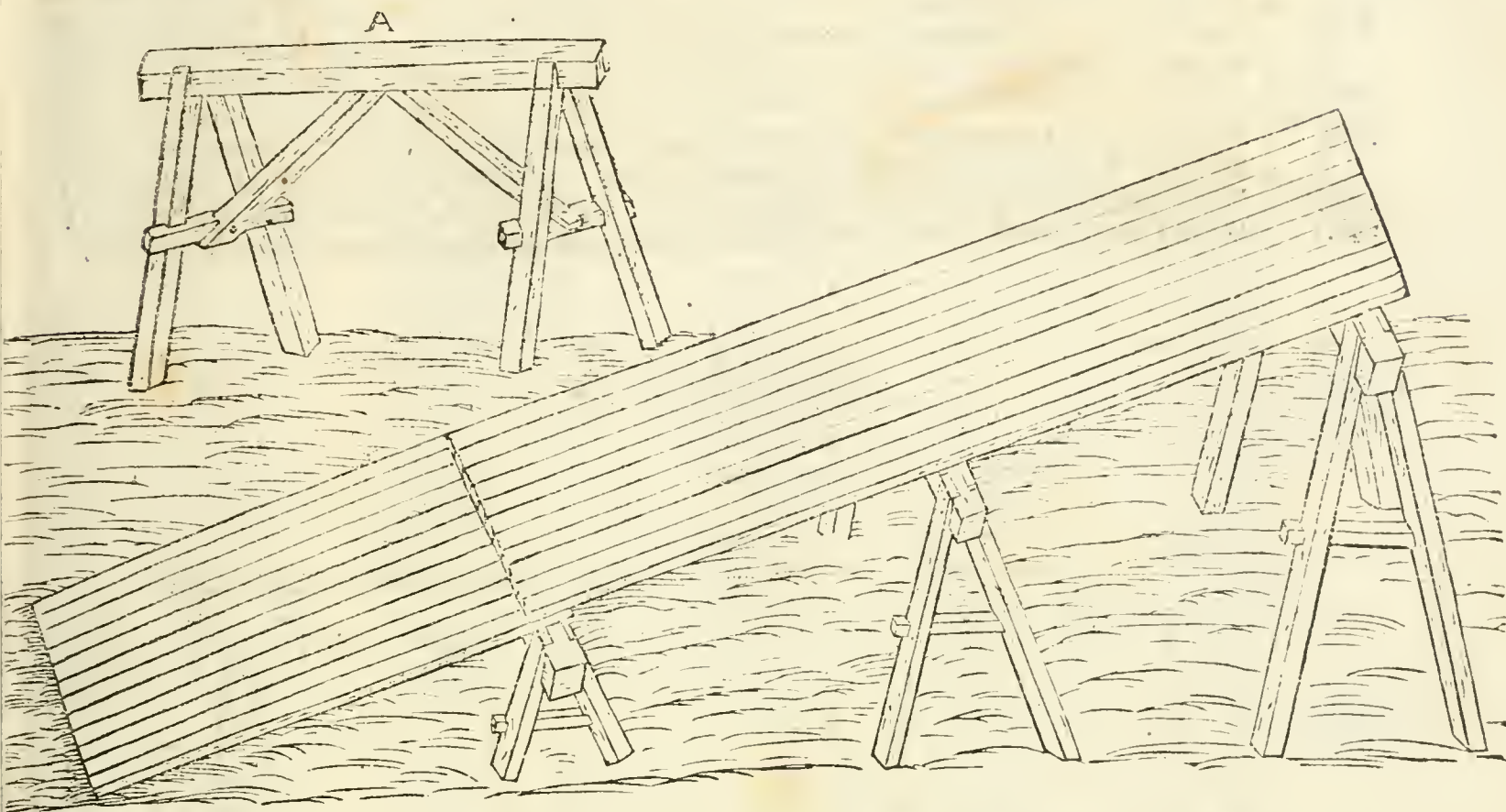
I Forte fatto co' tronconi d'alberi, e terra gagliardissimo.

COME SI DEBBONO FABRICARE I PONTI.

CAP. V.

DOVENDOSI nel fabricar le Fortezze, vsare necessariamente i ponti semplicemente fatti di legname, per potere sopra essi ascendere, e discendere gli operanti, nel portare la terra, & altre materie, con che si formano le sue difese, sarà necessario hauer di tal fattura, tanta intelligenza, che possa bastare a far l'opera così facile, e sicura, quanto si ricerca per la sicurtà della vita di essi operanti; Cioè, che il ponte venga gagliardo, & anco commodo con larghezza tale, che ne possa apportare strada sicura, non solo a quelli che ascenderanno carichi, come a chi descenderà scarico, hauendo riguardo al gran peso che per la molta gente debbono sostentare, & al moto che fanno nel caminarui sopra, i quali ponti saranno i più facili, & gagliardi, quelli fabricati sopra i caualletti, come per il segnato A, si vede, cioè tra l'vno, e l'altro caualletto sian posato traui, ò altri legni non molto grossi, ma della maggior lunghezza, che si potrà hauere, accioche il ponte venga più saldo, & immobile; & nelle grandi altezze si debbono fermare sotto spessi rinscontri di pontelli, si che l'vno possa resistere, e sostentare il peso dell'altro, e che da ogni parte di sopra vi sia il suo appoggio, accioche alcuno non possa cascare, e particolarmente per la sua salita siano per trauerso confitte spesse cantinelle, che a guisa di scalini possino ritenere il piede di chi vi camina sopra. Douendosi auuertire, che i ponti non debbono mai auuicinarsi con la loro testa di sopra a due passi almanco alla cima della muraglia, ouero scarpa del terrapieno della Fortezza, douendo in tal distantia essere il suo ponte leuatoio per

K Auuertimenti per fabricare i ponti.

potere

potere leuare la sera que' tauoloni, che fanno il transito nella Fortezza, e la mattina rimetterli, acciò la notte, se bene vi debbe stare sempre la scintinella, non possa passare alcuno dentro al recinto della Fortezza.

COME SI DEBBE FARE LA MVRAGLIA INTORNO LA FORTEZZA.

CAP. VI.

I GIA' douemo sapere, che la prima, e principale difesa della Fortezza è quella, che gli fà la semplice terra; e però questa deue essere sempre la prima posta in opera. Poi quanto alla muraglia, che vi si hà da fare, deue solo seruire per sostegno, e difesa di essa terra, la qual muraglia si douerà fabricare grossa, ò sottile, conforme alla buona, ò cattiua materia del sito, doue sarà piantata la Fortezza, benche la maggior grossezza non vorrebbe passare cinque piedi nel suo fondamento, e nella sua maggior altezza tre. E quando facesse di bisogno per mancamento di terren naturale, vi si debbono fare i suoi speroni, ouero contraforti a cuneo, cioè più stretti per di dentro, che di fuora, i quali renderanno gran fortezza sendo fabricati, come nel seguente disegno si vederà per AB, cioè la facciata di fuori sopra il fosso, e gli speroni CD per di dentro al terrapieno fatto con la terra smossa; perche sendo naturale non vi occorre essi speroni, i quali si faranno lontani l'vno dall'altro al più due passa, e lunghi quanto bisogna, conforme all'altezza della scarpa, che deue hauere la muraglia di fuori. Circa la sua fortezza consiste nella parte di dentro EF, cioè che sia più larga della parte di fuori CD. Fra i quali speroni FD EC aggrauandosi il corpo della terra, che deue essere sostentata, verrà la muraglia a fare l'istesso effetto, che fanno gli archi contra il peso, cioè quanto più la terra si verrà ad aggrauare tra i due contraforti, tanto si verrà in se stessa a condensare per il contrasto e ritegno che le fanno le due parti CE DF. non potendo il corpo che passa per la gola più larga EF passare per la bocca più stretta CD, si che per la detta ragione dell'arco il proprio peso della terra farà stare ancora più ferma, e stabile la muraglia. La materia con che si fabricherà essa muraglia, potrà essere di quattro sorti, cioè, pietra viua, pietra morta, mattoni cotti, & giara semplice impastata con calcina. E prima la pietra viua, e massime quella macigna facile a rompersi sarà la peggiore di tutte, e facendone i quadroni grossi, e riquadrati farà assai bella e buona l'opera, ma non si deue

L Speroni, ouero contraforti a cuneo perfettissimi.

M Doue si debbono fare gli speroni.

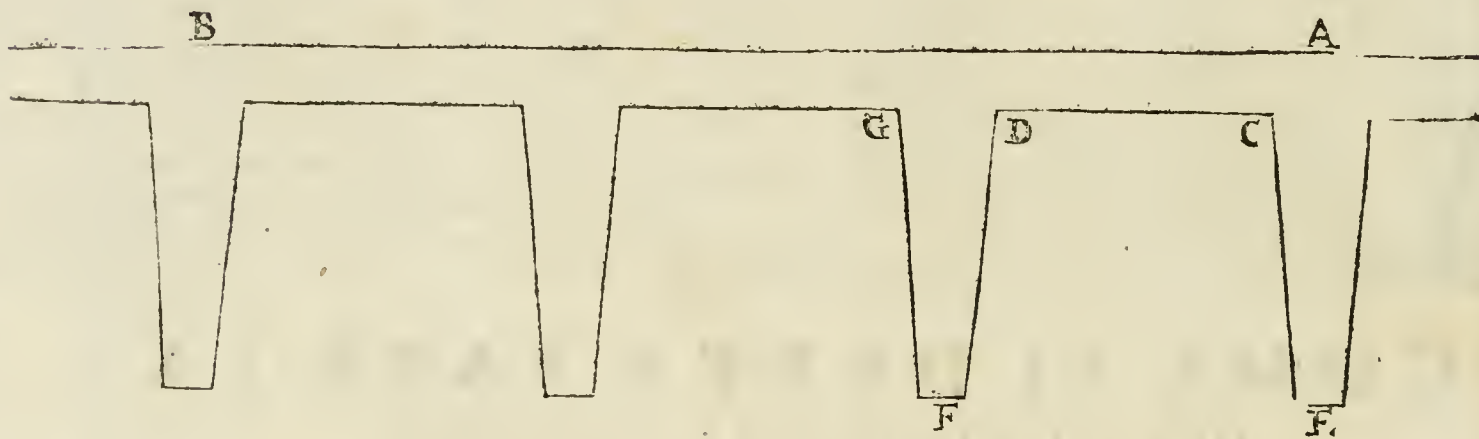
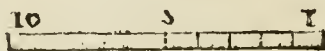
N Effetti che fanno gli speroni a cuneo.

O Materia per fabricare la muraglia.

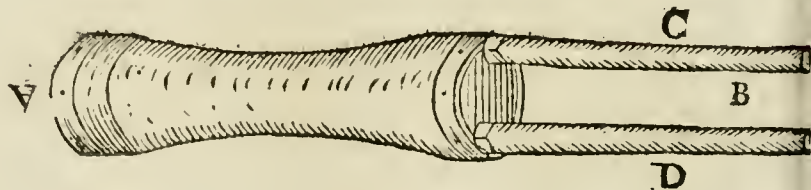
P Pietre viue non buone contra le batterie. Pietre morte ouer tuffi perfetti.

Q Ghiara di fiumi ottima per far muraglie.

R Terra rossa per far muraglia.

si deue esporre alle batterie; le pietre morte, ouero il tuffo saranno le migliori, e massime potendone fare i detti quadroni, pur che sieno di natura che si conseruino contro le ingiurie de' tempi; & il medesimo farà la pietra cotta, ouero mattoni: La ghiara di fiume farà perfetta per empire i fondamenti, & ancora di sopra le grossezze di dentro de' muri con fargli la camicia di fuori di dette pietre cotte, ò altro, e riempir nel mezo con detta ghiara impastata con calcina, la quale fa ottima presa, ma vuole essere calcina forte, cioè, che non tardi molto a far la presa: E così fatto lauoro viene chiamato getto, & il suo muro calcistruccio. E doue fossero le calcine bianche e tarde a fare la presa, vi si deue vsare la terra rossa in cambio di sabbione, la qual terra vuole essere di colore scarlatto, che si troua tra le pietre macigne, ouer sassi grossi di color bianco, in luoghi aridi, & accompagnata con la grassezza di detta calcina, viene l'vno contrario all'altro a causare presta, & ottima presa; bene è vero che non vuole essere esposta al calore del Sole, ma sotto terra, e dentro à muraglie grosse, fà opera perfetta, e di fuori doue batte il Sole, si muri la sua camicia con calcina fatta co'l sabbione.

S Ordine per far la muraglia.

T Il pēdere della grossezza del muro p di dentro.

L'ordine buono che si deue tenere nel fabricare queste muraglie, sarà il far fare da pratici maestri, la camicia di fuori, e per di dentro non hauendo ghiara si riempirà a corso per corso con buone pietre, e scaglie per serrare i busi, ma sopra il tutto pestate benissimo con vn pistone, come si vede per A B con la sua testa A, & manichi C D, ilquale vuole esser fatto di legno forte, come è il rouere, e non più grossa la sua testa A di quatro oncie, e tanto graue che vn'huomo lo possa facilmente maneggiare. Douendosi auuertire, che tutte le grossezze delle muraglie fatte a scarpa nella Fortezza, debbono sempre esser fatte co'l piano di essa sua grossezza a squadra con la facciata dauanti, cioè, che tutte le pietre quadre messe in opera formino la scarpa, che deue hauere l'altezza di fuori; perche in tal modo essa muraglia viene a fare sempre forza con la densità del suo corpo, contro il peso, che deue sostentare, e fare (come si disse) la sua scarpa l'istesso officio che fanno i puntelli nelle case rouinose, cioè con la sua testa incontrare, & opporsi al peso, che volesse cascare.

COME

COME SI DEBBONO DISPENSARE LE ARTIGLIERIE SOPRA I FIANCHI, E PIAZZE DELLA FORTEZZA. CAP. VII.

ESSENDOSI ne' precedenti Capitoli trattato a bastãza dell'ordine, che si deue tenere nel fabricare, e ridurre a fine la Fortezza, sarà ancor bene trattare della qualità, e quantità dell'artiglierie, che vi si debbono mettere per sua difesa. E perche questa si fà in diuersi modi, e con diuersi pezzi, sarà necessario hauerne cognitione per saperne dipoi fare quella migliore elettione che si ricerca, e però si douerà anco sapere il nome de' più vtili, che si possono vsare con la grossezza del suo metallo, e lunghezza della canna, e peso della palla, che tirano, e le migliori saranno quelle, che conforme alla sua palla saranno lunghe di canna, e ricche di metallo, perche dalla proportionata lunghezza ne causa il tirare più lontano; e la ricchezza, e peso del suo metallo ne apporta sicurtà del pezzo potendolo caricare sforzatamente, e con poluere fina senza paura di farlo creppare, e nello spararlo si ritirerà assai manco, alche ne può seruire minor piazza, & ancora nel frequentare i suoi tiri, non si riscalderà molto la canna, si che l'vna con l'altra ne causa doppo la sicurtà della vita di chi gli maneggia, il tiro gagliardo, & al nemico di maggiore offesa. E per intelligenza dell'elettione de' pezzi più vtili per la difesa della Fortezza si douerà sapere, che i pezzi grossi da trenta libre di palla in sù sono inutili, seruendo solo al nemico per farne batterie, e rouinare muraglie, ma i difensori, che so lo debbono far cõtrabatterie, passar difese fatte con la terra, e rouinare machine mobili, e sopra il tutto potere con prestezza, e giustezza tirare da lontano per amazzare, e disturbare il nemico, nelche assai più vtilità si caueranno da' pezzi non reali, che da' reali; perche tanto effetto ne fà vna colubrinetta da diciotto, quanto vna colubrina da cinquanta, e meglio ancora, sì perche consuma manco munitione, viene maneggiata da manco numero di huomini, e tira giusto con frequentar più i tiri. E però i pezzi piccoli saranno sempre i migliori, e più vtili per la difesa, cioè quelli da tre libre di palla per insino alle diciotto, perche la buona difesa consiste solo nel poter fare spessi tiri, e stare coperti, cioè potere con quel maggior vantaggio, che si può offendere, & in vn'istesso tempo difendersi. E perche meglio si possino conoscere questi così fatti pezzi ne mostreremo vno in disegno, ilquale proporremo sia vn sagro, ò per dir meglio vna colubrinetta delle più vtili, e sicure, che si possino vsare nella Fortezza, per le ragioni dette; cioè la sua lunghezza A B sarà l'anima, e grossezza della palla, che porterà, douendo essere lungo palle quarantadue al più, e nella culatta A grosso il metallo palle tre, e quattro quinti, & a gli orecchioni si debbono fare tre palle, e due quinti, & alla bocca due palle sole, cioè meza palla grosso il metallo, che sarà la più vtile, e proportionata misura, e peso, che si possa operare. Quanto all'ordine proposto per dispensare queste artiglierie sopra le piazze, si deue hauer consideratione al sito, doue hanno da esser piantate, & all'effetto, che debbono fare. E prima incominciceremo dalla piazza bassa del fianco, oue si douerà mettere tre pezzi, cioè nella prima cannoniera vicina alla cortina si metterà vna colubrinetta da diciotto libre di palla al più; & alla seconda, e terza si metterã due sagri da quattordici, sopra l'orecchione si metterà vna colubrinetta da venti, sopra la cortina vicino all'angolo del fianco si metterà vn falcone da otto, e sopra la piazza alta dal fianco, quando però occorrerà operarci l'artiglierie, si potrã commodamente mettere quattro pezzi, cioè due da otto, e due da quattordici, sopra il caualiere si debbono mettere almanco quattro pezzi, cioè due colubrinette da venti, e due sagri da quattordici, benche tutti questi pezzi, sendo fatti lunghi di canna, e ricchi di metallo, come s'è detto, si debbono chiamare colubrinette, cõ lequali si potran' armare tutti i fianchi,

V Artiglierie ricche di metallo vtilissime.

X Pezzi grossi inutili nelle Fortezze.

Y Pezzi piccoli vtilissimi per difesa della Fortezza.

Colubrinetta.

Z Lunghezza della canna e grossezza del metallo.

B Artiglierie sopra le piazze.

N

chi, e caualieri. E di più ancora per rispetto, debbono essere nella Fortezza due, ò tre dozine di falconi da sei, e da tre, potendo cosi fatti pezzi apportare grãdissimo seruitio nel tagliare le cannoniere nelle grossezze delle difese fatte di terra, & all'improuiso offendere il nemico con spessi tiri, e massime nel maneggiarli facilmente, e quello che molto importa, sparato che ne sarà vno se ne possa immediate tirarne auãti vn'altro carico, onde per il tẽpo, che si potranno conseruare le dette cannoniere tagliate, si possa del continuo con spessi tiri offendere il nemico, che essendo pezzi grossi non si potria far tal'effetto. Vi douerà essere ancora vna dozina di colubrine da trenta, per diuersi rispetti, e massime per far contrabatterie; e sopra il tutto desidererei (tra' pezzi non reali assegnati per difesa delle piazze) ne fusse due dozine da sei, che si caricassero per la culatta nel modo, che si dirà, sendo essi pezzi molto vtili nelle difese de gli assalti, e luoghi stretti. Et appresso vi douerà essere in essa Fortezza tanta poluere, ouero tanti materiali preparati, che si possa tirare almanco seicento tiri per ciascun pezzo, & vsando la poluere fina, cioè la sei a asso a asso, si verrà a sparagnare co' detti pezzi non reali la metà della spesa, che non si farebbe operãdo i pezzi grossi, e reali, che per difesa della Fortezza i piccoli suppliscono assai meglio per le cause dette.

C Artiglierie da rispetto nella Fortezza.

D Munitione p ciascũ pezzo

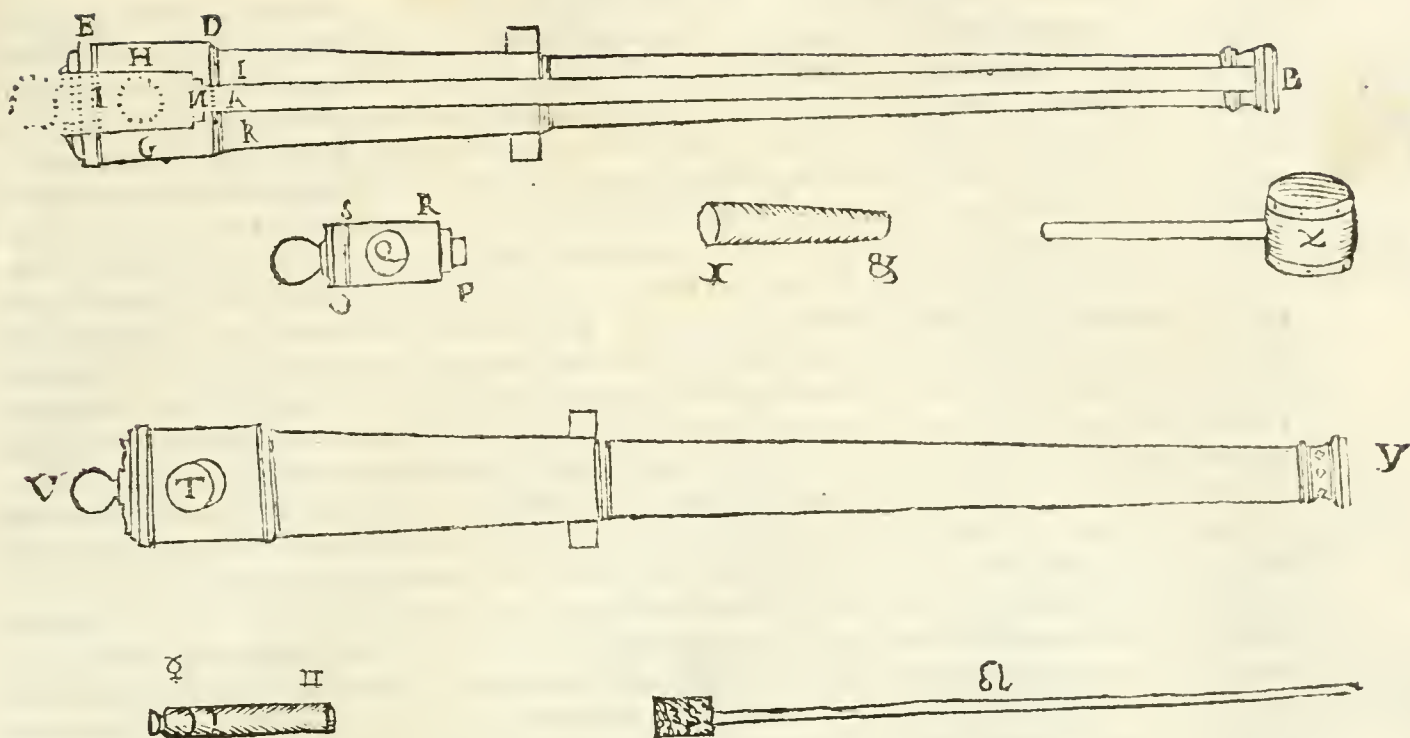
COME SI POSSONO CARICARE I PEZZI PER LA CVLATTA. CAP. VIII.

SONO i pezzi dell'artiglierie, che vengono caricati per la culatta molto vsati nelle galere, & vasselli armati per apportare commodità a' bombardieri, cioè nel caricarli, restar coperti, & ancora per gli spessi suoi tiri; nondimeno nel modo che vengon vsati, vengono deboli per lo sfuentar che fà la poluere nella sua culatta, non apportando per ciò quel seruitio, che bisogneria, e conoscendosi la causa di tal'effetto, dico poter cisi fare cosi notabil rimedio, che non solo verranno perfetti sopra i detti vasselli armati, ma molto a proposito per difesa della Fortezza; i quali difetti succedono solo per debolezza di essa sua culatta, e cattiua vnione, che fà il mascolo nella camera del pezzo, doue la poluere viene a sfuentare da quella parte vscendone il vapore causato dal salnitro, che deue spingere la palla verso la bocca, onde a proportione di detto spirame si viene a sminuire la forza del tiro, ma rimediato a questo, esso tiro sarà dell'istessa forza de gli altri, che si caricano dauanti; e quando ancora mancasse in qualche minima parte, sarà tanto il beneficio, che apporta per la sicurtà de' bombardieri nel caricargli, e nel tirargli presto, che se gli potrà cõportare qualche imperfettione, se però n'hauesse. Et per far tal rimedio, si getterà la canna di essi pezzi con la sua anima, che passi egualmente per la culatta, si come fà per la bocca, nel modo che nel seguente primo disegno per A B L si vede, lunghezza della canna, doue per l'anima di mezo A B scorre la palla, laquale in questa sorte di pezzi nõ doueria passare otto libre di palla, & i più commodi saranno da sei, e da tre, facendosi la parte della culatta A L lunga quattro palle, & il simile grossa per il diametro H G, e si caricherà co'l mascolo P O, e cuneo X &, cioè il mascolo si farà grosso in P R vna palla, e tre quarti, onde commodamente possa nella sua testa far' i due risalti, ouer denti P, & il primo sarà lungo vn terzo di palla, ilquale con la sua testa farà il termine oue douerà stare la poluere; e per ciò si farà benissimo sigillare nella sua camera; & essendo alquanto più grosso si che al fine faccia in detta camera vn poco di risalto nel metallo della canna, tanto più verrà à far migliore effetto. Il primo risalto del detto mascolo si farà vn quarto di palla, ouero al più due terzi d'vn'oncia, & il simile il secondo, onde con la maggior sua grossezza la parte che entra nella camera sia vna palla, e tre quarti, come si disse, e la sua lunghezza fino al buso P Q sia d'vna palla e meza al più, si come douerà essere il diametro di esso buso, benche piramidale, e simile alla grossezza del suo cuneo. Il resto poi del mascolo basterebbe fusse solo con tanto manico che si potesse sicuramente maneggiare, sendo in tal parte la grossezza del suo metallo inutile, se già non se gli facesse fare vn'altro risalto in S O al fin della culatta, stãdo la sicurtà del pezzo nella grossezza del cuneo X &, e metallo dalle parti G H, che sarà per il manco vna palla, & vn'ottauo, per parte; e fabricata la camera L N, & il buso del mascolo co'l triuello, e dipoi il cuneo co'l tornio, il tutto si verrà a congiungere insieme, e ritenere il vapore, che da tal parte non possa spirare; douendo restare il pezzo carico, come si vede per il segnato T V, ilqual cuneo douerà essere tãto lungo, che auanzi fuori da ogni parte della culatta al più vna palla. E per caricare questi pezzi, si ricercan tre cose, cioè vn maglio di rouere, come per Z si vede; seconda vno scouadore, si che basti a scouare la metà del pezzo, come si vsa, e vede per il segnato ♌. Terza, & vltima i sacchetti, ouero scartocci bene accommodati, doue sia la poluere, e palla che deue hauere per la sua caricatura fatta come stà la segnata ☿ ♊, cioè la parte ♊ deue andare sotto la lumiera sendoci la poluere, e l'altra ☿ auanti verso la bocca, doue è la palla, ouero molte palle piccole di piombo conforme al suo peso; mettendosi il detto sacchetto nel vacuo L N, oue la testa entri nella camera A, e messo il mascolo O P al suo luogo, la testa P farà andare il sacchetto auanti quanto farà bisogno, doue poi il bombardiere farà con la punta dello stile alquanto grossa per la lumiera il buso nel sacchetto, onde la poluere venga a pigliare il fuoco più facilmente.

E Imperfettione de' pezzi, che si caricano per la culatta.

F Rimedio per tal' imperfettione.

G Di che peso di palla si debbono far i pezzi da caricarsi per la culatta.

H Scartoccio da caricare i pezzi.

COME

COME SI POSSA IN ALTRI MODI CARICARE I PEZZI, E METTERLI A CAVALLO.

CAP. IX.

LA inuentione di caricare i pezzi co'l cuneo solo è molto commoda,e facile,ma nõ già così sicura come è la precedente, potendo però questa seruire assai commodamente ne' pezzi piccoli, cioè da tre libre di palla al più. Il cuneo si potrà fabricare di ferro,e di forma quadra,& alquanto piramidale,come per il segnato R S si vede,ma benissimo, e con esquisita diligenza liuellato, come anco si deue fare la sua femina, ouer vacuo, doue per il trauerso della culatta deue entrare; ilqual cuneo si farà dalla parte più stretta nel mezo in T grosso vna palla, e l'altra parte vna palla,e meza, laqual larghezza di più si douerà metter per coltello, onde da ogni parte venga a risaltare vn quarto di palla fuori della larghezza della camera del pezzo, acciò possa meglio ritenere il vapore. Et la sua lunghezza sia commoda per poterlo ca-

A Cuneo di ferro da caricar i pezzi per la culatta.

uare, e mettere nel modo che per la testa E si vede, posto nella culatta al suo luogo A B con vn maglio di piombo, ò di rouere. E perche questa sorte di pezzi si suole operare il più delle volte ne' vasselli armati, ouero nelle Fortezze doue si ritroua strettezza di piazza, e non si ponno mettere a cauallo sopra il suo letto, e ruote; però si potranno vsare i caualletti fatti di buon legname, e tanto atti, e gagliardi, che basti, come nel disegno per D H I si vede. Et sendo necessario seruirsi della braga, cioè d'vna forcina di ferro tanto grossa che possa sostentare la canna per gli suoi orecchioni, acciò si possa alzare, & abbassare, e voltare conforme al bisogno, che si ricerca per spararlo: per ciò non si douerà vsare la detta braga d'vn sol pezzo, come viene vsata, per essere molto difficile nel metterla, e cauarla da' detti orecchioni, che senza gran tempo, e co'l mezo del fuoco non si può essequire, ma fabricandole di due pezzi, come per la M N, L K si vede, e che congiunti insieme formino la braga intiera O P farà effetto mirabile, e con quella maggior commodità, che si desidera, nel mettere, e leuare il pezzo da cauallo, sendo essi due pezzi fabricati fuora tondi, e pieni di dentro, acciò messi insieme, si possino congiungere come si vede per O P, messa nel suo buso sopra il caualletto, con vna piastra di ferro sotto, acciò che più facilmente si possa voltare come per la C E si vede.

B Caualletti da mettere a cauallo l'artiglierie.

C Braga di ferro di due pezzi.

Si potrà ancora appresso al detto cuneo quadro vsare il coccone A B fatto come quelli con che si serrano le botte, e si vede per D E risalto, che entri nella camera vn terzo di palla, e che con la sua maggior larghezza F, che sarà vn quarto per parte, & in tutta vna palla, e meza, douendosi congiunger tal sua larghezza, e grossezza dentro al metallo bene incassato. Doue si potranno tal sorte di pezzi operare con assai sicurtà, e seruitio della difesa. Ma se con vna esquisita perfettione noi vorremo fabricare vn pezzo da caricar per la culatta, e restar sicuri, che egli non sfenti, e si conserui nella sua perfettione, si douerà far tal'opera co'l mezo della triuella, e del tornio, si che perfettamente i pezzi, con che si assicura la forza del tiro, venghino a congiungersi insieme, come fusse vn solo, e massime se il cuneo sarà fatto tondo, & alquanto piramidale, come si disse, e si vede in questo secondo disegno per 4, & il coccone sia a meza luna, cioè la parte 11 12, & eguale alla grossezza di mezo 6 di detto cuneo, con la sua testa doue siano i denti, e risalti 9 10. E perche con più chiarezza si com-

D Coccone co'l cuneo da caricare i pezzi.

E Pezzo perfetto da caricar p la culatta.

prenda tal sua perfettione, si mostrerà la grossezza della culatta del pezzo per P Q N O esser di quattro palle, e la lunghezza P N il simile, e per N T, che è parte della lunghezza della canna, e dell'anima di dentro A B, che sarà larga conforme alla grossezza della palla, che douerà portare esso pezzo, che proporremo sia di sei libre di peso; la testa poi di esso coccone sarà E F, che termina il principio della camera A, & alquanto più grosso co' tre risalti, e dente di mezo E D F C, si che tutta la grossezza D C sia vna palla, e meza almanco, la sua lunghezza di mezo Z Y sia di due terzi di palla co'l suo semicircolo G Y H conforme alla metà della grossezza del vacuo I, eguale al detto cuneo in 6. Il risalto, e dente del coccone si potranno più facilmente vedere per il profilo 16 17, che sarà vn quarto di palla, e tanto manco quanto la testa 18 e 19 douerà esser più larga della camera E F. Douendosi però auuertire, che la larghezza della bocca di fuori L M vuole essere alquanto maggiore della parte di dentro D C, si che mettendo il braccio per la lunghezza M H, quando il cuneo sarà fuori, si possa con due, ò più dita della mano per li busi 13 cauare il coccone; Benche nello sparare il pezzo si venga a riscaldare il metallo, e non si possa con la semplice mano far tale effetto. E però si farà commodamente con vna chiaue di ferro, che habbia alquanto di vite alla testa fatta con vna sol volta, e che entri dentro nel mezo coccone vn'oncia, onde con facilità si venga a cauare, e mettere, facendo il manico di essa chiaue lungo quanto sarà il vacuo della culatta. Si potrà anco co'l mezo di essa chiaue caricare i pezzi assai più piccoli, che senza tal mezo non si potrebbe per douercisi mettere il braccio. Douendosi auuertire, che in tutte le grandezze de' pezzi, il coccone si deue fare sempre accampanato, cioè alquanto più largo dalla parte di dentro H G, che non sarà dauanti in C D, come similmente a proportione della lunghezza doueranno essere i suoi denti, e risalti E F; e questo si fà per facilitare il cauarlo, e metterlo al suo luogo, quando re-

F Misure e proportioni del coccone.

stera

sterà libero dal cuneo, ilquale poi anco con più facilità lo verrà a serrare, e farlo vnire sigillato con l'altro metallo del pezzo, la grossezza delquale sarà EO VS, e nella culata MQ come si vede. Quanto al modo di fabricar questi pezzi si douerà prima far la sua forma con la proportione della grossezza del suo metallo, e larghezza dell'anima alla portata della sua palla, & alla culatta, la larghezza del vacuo CD LM, ma alquanto scarso, acciò che triuellato venga a restare con la sua proportione, douendosi poi fare il detto coccone di legno al tornio, e stamparlo nella forma del pezzo, si che dentro resti il vacuo del risalto, e dente d'ogni intorno alla circonferenza DE CF, e similmente fare la forma del cuneo per fare il vacuo I. Si che gittata che si hauerà la canna, si douerà prima con la triuella ordinaria triuellare la lunghezza dell'anima, e dipoi con vn'altra triuella, che perfettamente faccia il vacuo alquanto piramidale della culatta DM co'l risalto DE, e dente detto. Et acciò si operi con giustezza, douerà la testa di questa seconda triuella, entrare per appunto nella camera A, laquale seruirà per sostegno, e la detta testa per polo, senza alterare la sua larghezza. E doppo l'hauer con l'istesso metallo buttato il cuneo, si butterà il coccone in questo modo, cioè triuellato che si hauerà la camera, e vacuo co' suoi risalti, & vnti con l'oglio, si metterà per la bocca del pezzo vn legno tondo, si che riempia, e sigilli la detta camera A. Hauendo poi vn pezzo di cera grosso a bastanza, e mollificata sia messa per la bocca LM, tanto che riempia lo spacio HD DCG, e calcata per forza riempia ancora il risalto, & il suo dente, che formi giusto il suo impronto. E dipoi mettendo non tutto il cuneo al suo luogo, si verrà a fare alla testa del coccone di cera, il vacuo circolare 11, e 12 eguale alla sua grossezza, e si sarà formato il detto coccone, douendolo poi cauare, e buttar di metallo, e lassargli il commodo da poterlo ripulire co'l tornio. E per caricare questo pezzo, si deue prima hauere fatto i suoi scartocci, ouero sacchetti con poluere, e palla pieni, e messi per la parte LM nella camera A, e dipoi il coccone DC HG, si che la testa EF faccia andare la carica al suo luogo; e si farà entrare poi il cuneo, ilqual cacciato co'l suo maglio nella testa più grossa 4 5 anderà a serrare il coccone, & vnirsi co'l metallo del pezzo, senza lassare parte alcuna doue il vapore della poluere possa spirare, per esser fatto il tutto con perfetta rotondità, e massime con gli incontri de' risalti, e dente del coccone, che vengono a fare l'istesso effetto, che fà la vite nelle canne de gli archibugi, & l'essere ancora essi pezzi piramidali, ouero fatti alquanto a campana, sarà non solo causa potente di cauargli, e rimetterle facilissimamente al suo luogo, ma che il tutto si congiunga insieme, e si serri benissimo. E perche il detto mascolo verrà a essere assai graue a maneggiarlo, e massime facendosi a pezzi di maggior portata di palla; si douerà auuertire, che egli non si deue mai maneggiar di peso, ma si bene spingerlo innanzi, e indietro, perche non si douerà cauare fuori dalla grossezza del metallo DO. Douendosi il resto della sua lunghezza sostentare sopra due modiglioni di ferro, ò legno che saranno fermati sotto nella cassa del suo letto, co' suoi rotoletti, acciò con più facilità si metta, e caui, quando che co'l detto maglio si sarà smosso dall'altra testa più sottile 2 3; e perche non possa cascare, & vscir dal suo luogo, si douerà fermare vna catena attaccata alla testa, come per il 20 si vede, e l'altra parte 15 sia fermata sotto nella detta cassa, in lunghezza tale, che esso cuneo possa vscir solo con la parte detta, e sostentarsi sopra al suo posamento tenuto sempre vnto con seuo. Quanto poi al modo di operare questi pezzi si auuertirà di non gli caricar per la bocca co' sacchetti, perche frequentandosi i suoi tiri sempre può restare materia dentro la camera che conserui il fuoco, e che non si smorzi, benche sia scouato; e dipoi messoci la nuoua carica si accenda subito, & ammazzi, ò storpij il bombardiere, come più volte hò con la esperienza visto succedere. Ma caricandogli per di dietro (si douerà prima con vno scouadore benche di hasta corto scouare la sua camera) si potrà senza alcun pericolo fare qual si voglia fattione di spessissimi tiri con la sicurtà de' bombardieri; e massime dalle offese che il nemico li potesse fare nel bersagliarli con gli archibugi, si come può fare douendosi essi bombardieri scoprire nel caricargli al solito dauanti, che è quanto di perfettione si possa desiderare per la difesa de' nauigli armati, e piazze di Fortezze, come si propose. E se con maggior portata di palla si volesse fabricar così fatti pezzi, non si douerà molto alterare le dette proportioni di misure, massime del risalto DE, che raggira co'l dente la testa del coccone, ilquale non vuol passare quattro quinti d'vn'oncia, dalla qual misura ne dipenderà la grossezza del cuneo I con la larghezza della bocca LM, che è quanto ne occorre dire in tal materia.

G Modo di fabricare il pezzo da caricar per la culata.

H Come si debbe maneggiare il mascolo.

I Auuertimento nel caricare i pezzi p la culatta.

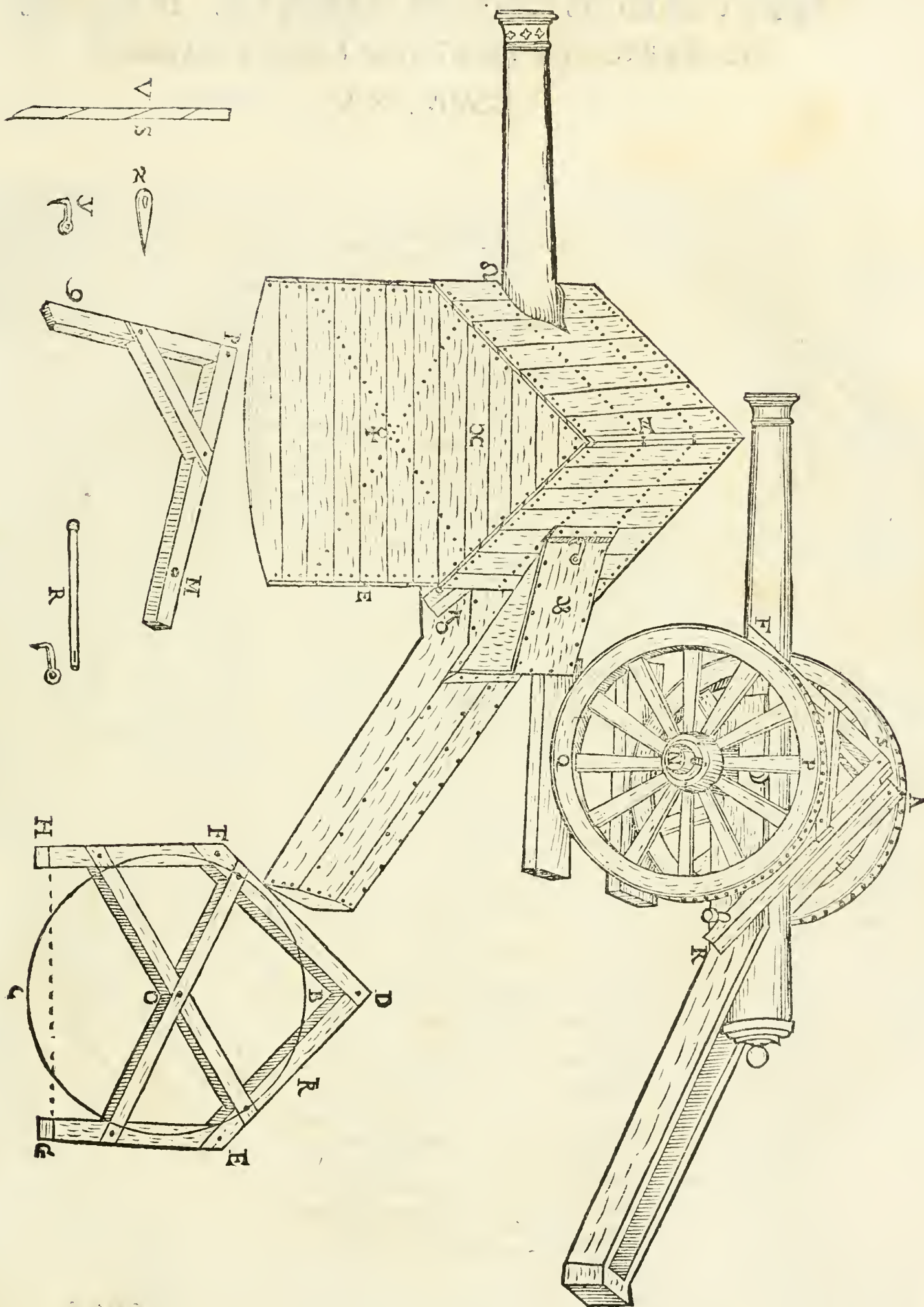
COME SI DEBBONO COPRIRE LE ARTIGLIERIE CO' MANTELLETTI.

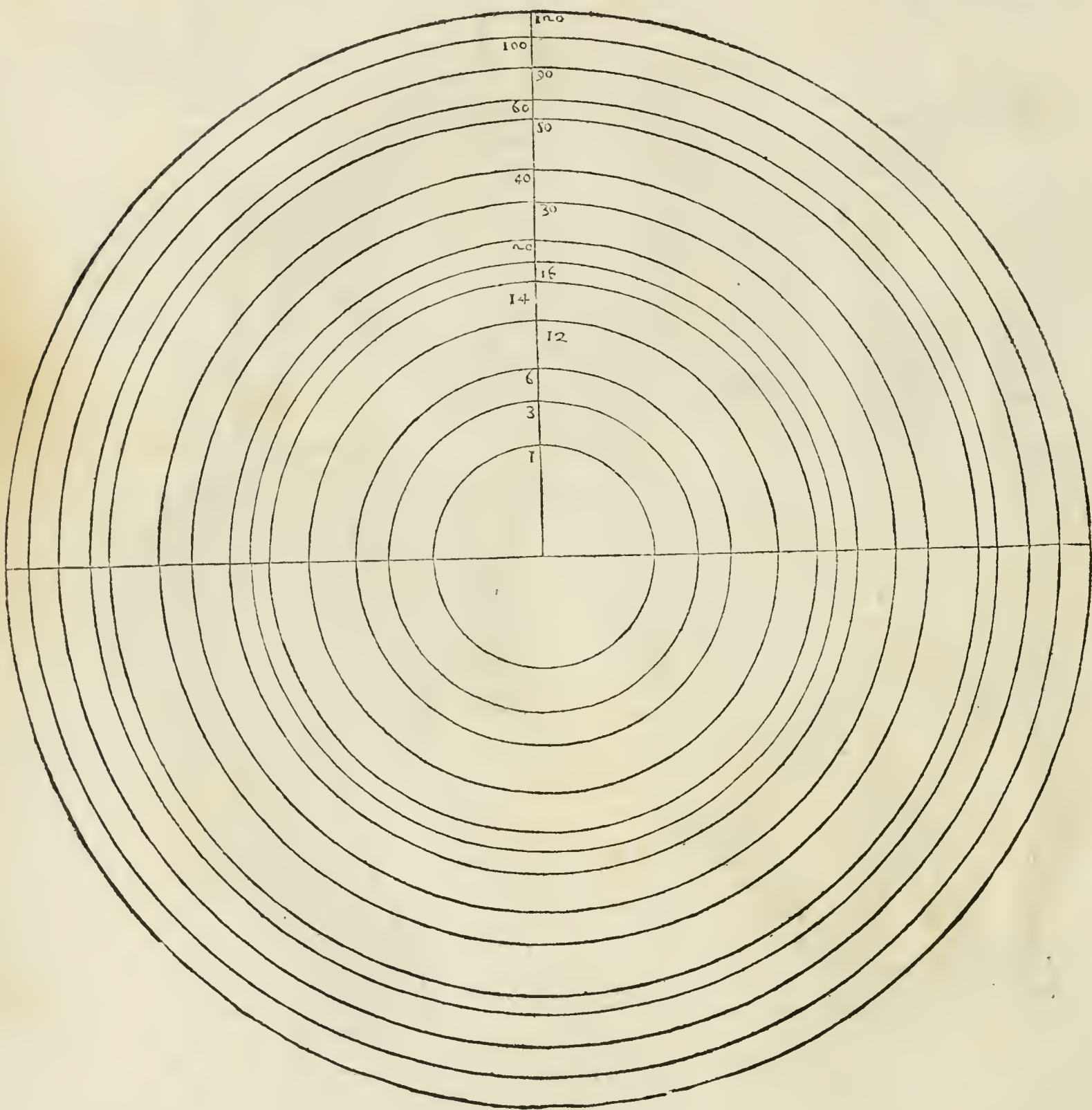
CAP. X.

K
L'artiglierie della Fortezza vogliono star sempre preparate.

OLENDO, che le artiglierie, quali debbono stare sopra le piazze della Fortezza, stiano sempre preparate, acciò in ogni improuisa occasione possino offendere il nemico, sarà necessario procurare, che le sue ruote, e letto si conseruino, acciò dall'acque, & altre ingiurie del tempo non venghino corrotte, perche corrompendosi nō solo apporterebbe danno della spesa di trentacinque, e quaranta scudi, che costa al Principe vno di essi letti; ma quello che assai più importa venendo l'occasione di operare esso pezzo; e che nel volerlo sparare caschi in terra, si viene in vn'istesso tempo a perdere non solo l'aiuto di quella difesa; ma la piazza doue si ritroua, resta con la sua rouina impedita. E sendosi per il passato vsate alcune forme di mantelletti molto inutili, si per il poco loro coprimento, come per impedire il pezzo nel poterlo sparare non senza assai perdimento di tempo. Però hò trouato vna nuoua forma di mantelletto, acciò che il pezzo resti coperto, e libero a poterlo in ogni presta occorrenza sparare; e per ciò si prouederà di quella quantità di tauole di larice, ò di castagno, che farà bisogno, ouero altra sorte di legname difficile a corrompersi, & insieme tanti morali, ouero correnti non più grossi, per quadro, di quattro dita, quanti faran bisogno per il numero dell'artiglierie, che si vorran coprire. E però proporremo di volere coprire il pezzo segnato A, oue si douerà pigliare il diametro P Q delle sue ruote, e descriuendo in terra sopra vn piano con vna linea, come per B C si vede, sopra ilquale co' detti moraletti, ò correnti si deue formare la figura pentagona, cioè l'armatura, che da ogni parte si douerà sostentare nella testa dell'asso delle ruote, come si dirà, laquale armatura, ouero tellaro deue essere per il manco vn'oncia più larga, che non sarà il diametro della ruota, acciò che stando il mantelletto sopra il pezzo si possa fare caminare, e che le sue ruote non tocchino alcuna parte delle tauole di esso mantelletto. Auuertendosi, che la parte D E F sarà quella, che hà da fare il coperto di sopra. E le parti paralelle F H E G debbono andare verso terra, & essere lunghe manco mezo piede, che non sarà il fine della circonferenza della ruota, cioè le due teste G H manco della circonferenza C, formando con gli istessi correnti la crociera E H, F G, onde la sua intersecatione di mezo faccia il centro, e che tutte l'altre teste sieno commesse l'vna con l'altra al mezo della sua grossezza, acciò non faccino risalto, ò impedimento alle tauole, che vi debbono essere confitte sopra, e fatti, che saranno i due tellari, se ne faranno due altri angolari, come si vede per M P Q eguali al D E F, douendosi poi posare essi tellari da tutte due le parti sopra le teste dell'asso N, e sostentarsi nel detto suo centro sotto l'angolo O, accommodando poi ancora i due altri angoli da ogni parte sopra la cassa, si che la canna del pezzo dentro le due ruote P S venga nel mezo; e similmente l'angolo S, e fermate le teste di dietro con la chiaue S, che si vede passar la cassa dall'vna parte all'altra, e la parte dauanti F si deue ancor lei sostentare con vna intaccatura sopra la detta cassa, come si vede per R F S, & accommodati al suo luogo questi tellari, vi si conficcheranno le tauole, lequali debbono essere affilate da ogni parte, e smussate, acciò che poste in opera, si congiunga l'vna grossezza con l'altra, così soprapposte per la smussatura, che si vede per V S nel modo, che stanno quelle del mantelletto compito, segnato ♊ ☿, si che l'acqua pioana, se bene agitata da potenti venti non vi possa penetrar dentro. Si farà poi il capuccio &, che copra la culatta del pezzo, ilquale bisogna, che si possa leuare, e porre co'l suo ganzetto, e rincontri di cantinelle, e similmente anderà coperta la cassa ♂, & ancora la parte X, per quanto tiene l'altezza delle ruote con la rotondità dell'vltima tauola, & il tutto co' chiodi deue essere benissimo confitto, come per le linee punteggiate si vede, sendo da tutte due le parti il sostegno sopra il centro ☿ come si disse. La parte poi dauanti ♌ si deue coprire, con tante tauole commesse insieme, che bastino, sostentandosi dalle teste con quattro chiauette di ferro co' suoi ganzetti fatti come stanno le Z Y; e similmente si douerà coprire per vltimo l'altra parte. E sopra la culatta del pezzo, e verso la bocca si taglieran le tauole del colmo, acciò si possa alzare, & abbassare la canna di esso pezzo, conforme alla commodità, che si ricerca per potere iscoprire la mira, per spararlo in tutte le occorrenze. E con tal'ordine si hauerà formato il proposto mantelletto vtilissimo, e necessario sopra a tutti i pezzi dell'artiglierie, che debbono star sopra le piazze per le ragioni dette, dalqual mantelletto se ne cauerà tre notabilissimi beneficij. E prima conseruerà le ruote, co'l letto del pezzo dalle ingiurie de' tempi. Secondo, i bombardieri staranno sempre coperti dalle archibugiate, che il nemico li potesse tirare per la larghezza delle cannoniere sparandosi il pezzo senza leuare il mantelletto. Terzo, & vltimo, leuando il mantelletto dal pezzo farà alloggiamento commodissimo per li bombardieri.

L
Noua inuentione di mantelletti p coprire l'artiglierie
Regola per fabricare i mantelletti.

M
Beneficij che apportano i mantelletti.

MISVRE, E PESO DELLE PALLE DI FERRO, CHE PORTANO LE ARTIGLIERIE.

CAP. XI.

COME SI DEBBONO FABRICARE GLI ALLOGGIAMENTI PER LI SOLDATI, E DOVE HANNO DA STARE LE MONITIONI.

CAP. XII.

SIA' che fin'ora habbiamo atteso a formare il corpo della Fortezza, con tutti i suoi membri così proportionati tra di loro; potremo perciò restar sicuri, che egli possa far molta difesa, massime sendo prouisto di tutte le arme necessarie per la sua difesa. Et perche vn corpo, benche sia grande, & ottimamente proportionato, non si può senza il vigore dello spirito vitale giamai difendere, che così proporremo sia la Fortezza, che non habbia tanti soldati difensori, quanti si ricerca per la sua difesa, però sarà necessario al presente prouedere di alloggiamenti, e prouisioni per il viuere di essi soldati. Et prima tratteremo de gli alloggiamenti, i quali si debbono fabricare anticipatamente conforme al numero de' soldati, che doueranno habitare nella Fortezza, sì in tempo di pace come di guerra. E questo lo saperemo dalla quantità delle sentinelle, & altre fattioni, che si deuono fare; però proporremo, che la Fortezza sia fabricata con sette baluardi, e che sopra ciascuno debbino stare tre sentinelle, cioè vna sopra l'angolo della fronte, & vna da ogni parte sopra la spalla de' fianchi, & di più vn'altra nel mezo di ciascuna cortina, talche anderāno ventiotto sentinelle; e poi sopra la piazza di ciascun baluardo sarà vn corpo di guardia, & alla piazza de' Signori, e quella delle porte, che proporremo sieno tre, che summate saranno in tutto sentinelle trentanoue; e douendole mutare quattro volte per notte ci bisognerà cento cinquantasei soldati, e di più douendo del continuo la notte caminare due ronde ordinarie senza le straordinarie, e che ciascuna di esse sia accompagnata, e l'vna camini al contrario dell'altra, facendo quattro mute, doue ci vorran sedici soldati di più delle dette sentinelle, che summati con li cento cinquantasei, saranno cento settantadue, che tanti soldati per necessità bisogna, che stiano in guardia senza i capi, & officiali per poterli cambiare; e douendosi stare vn giorno in fattione, e due fuori, come si vsa nelle Fortezze ben guardate, ci vorrà in tutto cinquecento sedici fanti, e perche sempre ne manca qualched'vno nelle compagnie, e massime per gli amalati, si potranno accrescere insino al numero di cinquecento cinquanta, per li quali dobbiamo necessariamente fabricare gli alloggiamenti, e tanto commodi, che restringendosi in tempo di guerra ve ne possino star molti di più, conforme al bisogno, i quali alloggiamenti potranno essere fabricati in diuersi modi, sì di sito, come di forma. E prima del sito, dico che hauendo fortificato vna Città, ò terra habitata sarà bene di farli sparsi in più parti, sì per star vicino alle piazze de' baluardi, come ancora per fuggire le molte liti, e disordini che possono accadere co' terrazzani. Ma sendo la Fortezza libera doue non sia altri habitanti che gli stessi soldati, si potranno fabricare questi alloggiamenti vicino al mezo della sua circonferenza. E prima sopra il suo centro si douerà fabricare l'habitatione del capo principale, che hauerà da comandare alla Militia, per la quale habitatione si formerà vna pianta commoda, si che con quella maggior facilità che sia possibile, si possa scoprire in vn'istante tutte le piazze principali della Fortezza, e massime de' baluardi. E questo si potrà fare in più modi, per le dirittura delle strade, che dal centro di essa casa debbono andare a riferire a ciascun baluardo, si come stando nel mezo della sala per gli incontri di porte, e finestre si scopriranno le dette parti nel modo che nella seguente pianta si vede. Cioè il segno A sarà centro della Fortezza, e della sala, per la proposta habitatione, e doue terminano le sette linee ne' sette baluardi, che si disse hauer la Fortezza; e che ciascuna formi la sua strada, onde stando sopra il detto centro la vista che passerà per la porta della camera I, e la finestra L scopra il fine della dirittura C, che sarà la piazza del baluardo; e similmente DE FG, e BH. Quanto poi alla grandezza di detta pianta con tutte le sue parti si potrà saper co'l mezo della sua scala segnata N di braccia venti; oue ne sarà chiaro il tutto. Proponendo, che solo le stanze del secondo solaro si debbino habitare, atteso che non douendo la fabrica andar molto in alto per non si far bersaglio dell'artiglierie del nemico; si farà il primo solaro con tutte le sue appartenenze, e di sopra i suoi copertumi, ma tanto alto, che vi vada la soffita, nella quale si potrà (e massime nel colmo) cauare assai stanze per la seruitù, & altre commodità. Quanto alle stanze terrene, cioè le prime da basso debbano seruire per le monitioni, e particolarmente di vini, & aceti, come parte più remota dallo strepito delle artiglierie. Potendosi ancora cauare sotto i suoi volti con stanze sotterranee, sendo però il sito asciutto, e non paludoso, tenendo nel primo di sopra altre monitioni da mangiare, come carni salate, & altre cose di più importanza per il viuere, e douendosi fabricare i detti volti per assicurare dal fuoco la fabrica, si faranno i suoi pilastri assai gagliardi, cioè, conforme

N I soldati sono lo spirito del corpo della Fortezza.

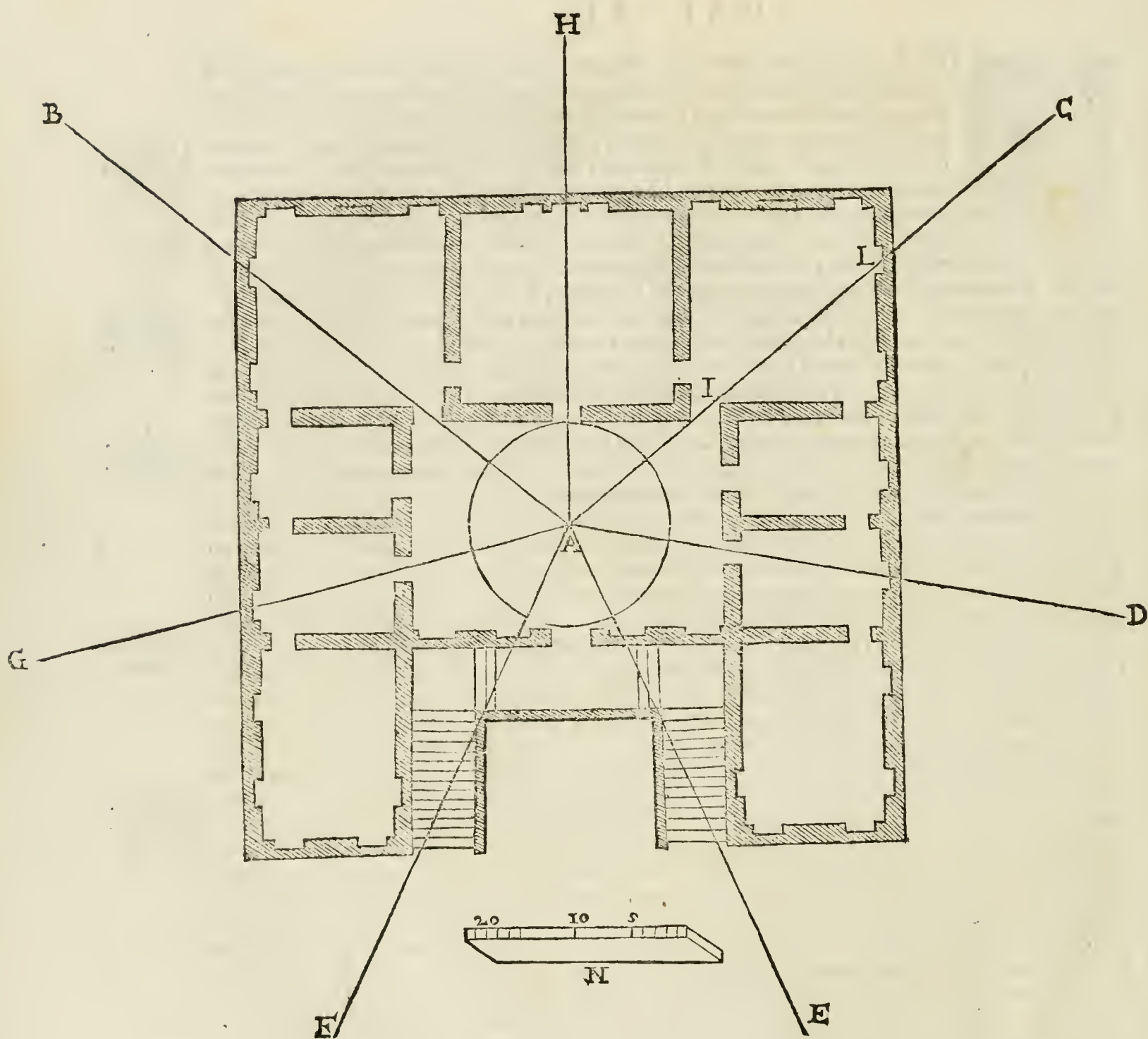
Alloggiamenti.

O Cōto de' soldati da presidiar la Fortezza.

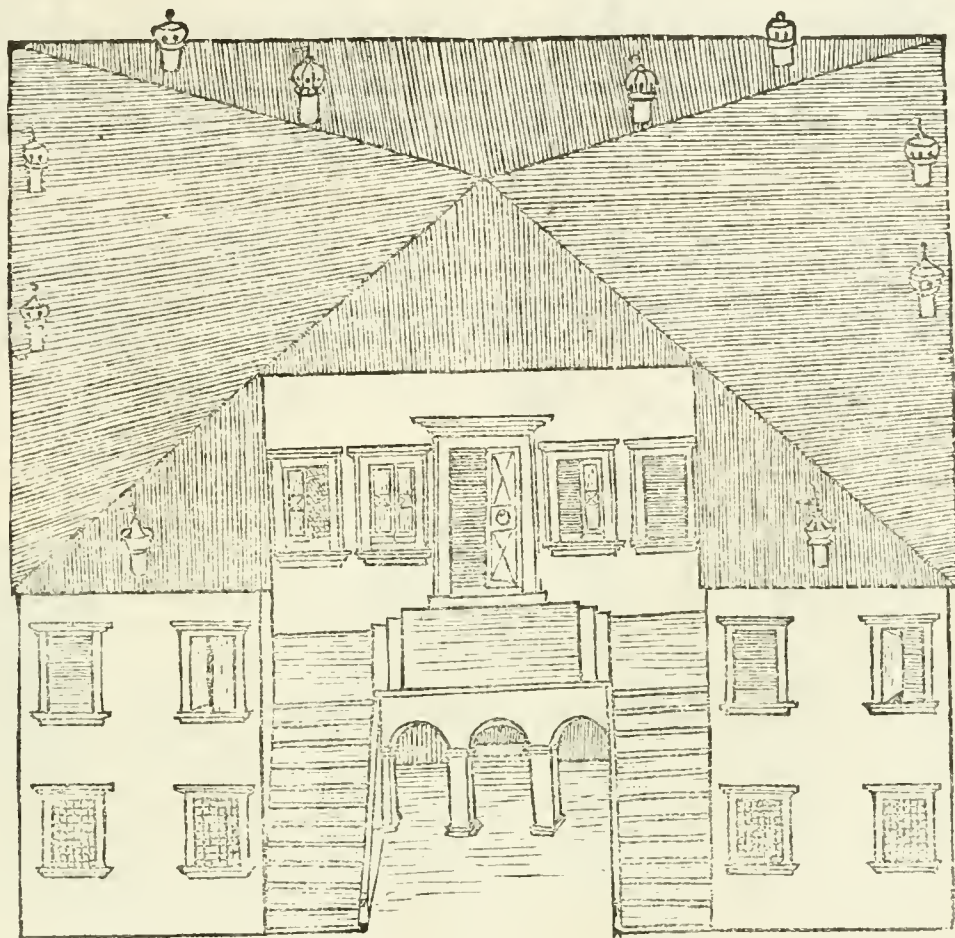
P Sentinelle, e ronde della Fortezza.

Q Presidio della Fortezza.

R Habitatione del capo della Fortezza.

conforme alle larghezze, e lunghezze delle stanze di sopra, douendocisi ancora fare i suoi incontri di finestre, accioche l'aria possa passare, e rinouarsi per la conseruatione di esse monitioni; e perche

meglio si comprenda il tutto si mostrerà per il seguente disegno la detta fabrica come hà da stare con la sua altezza, e prospettiua di fuori, cioè doue sono i due pilastri sarà l'entrata da basso sotto la scala luogo delle monitioni, e la salita della scala sopra il primo piano sarà la porta delle proposte stanze habitabili. Gli alloggiamenti de' soldati si faranno fare d'intorno all habitatione del capo, che hà da comandare, cioè formare vna piazza per il manco larga quaranta passa d'ogni intorno, come per E F si vede, con le dette strade, & alloggiamenti doppi con due solari almanco, e portici da ogni parte,

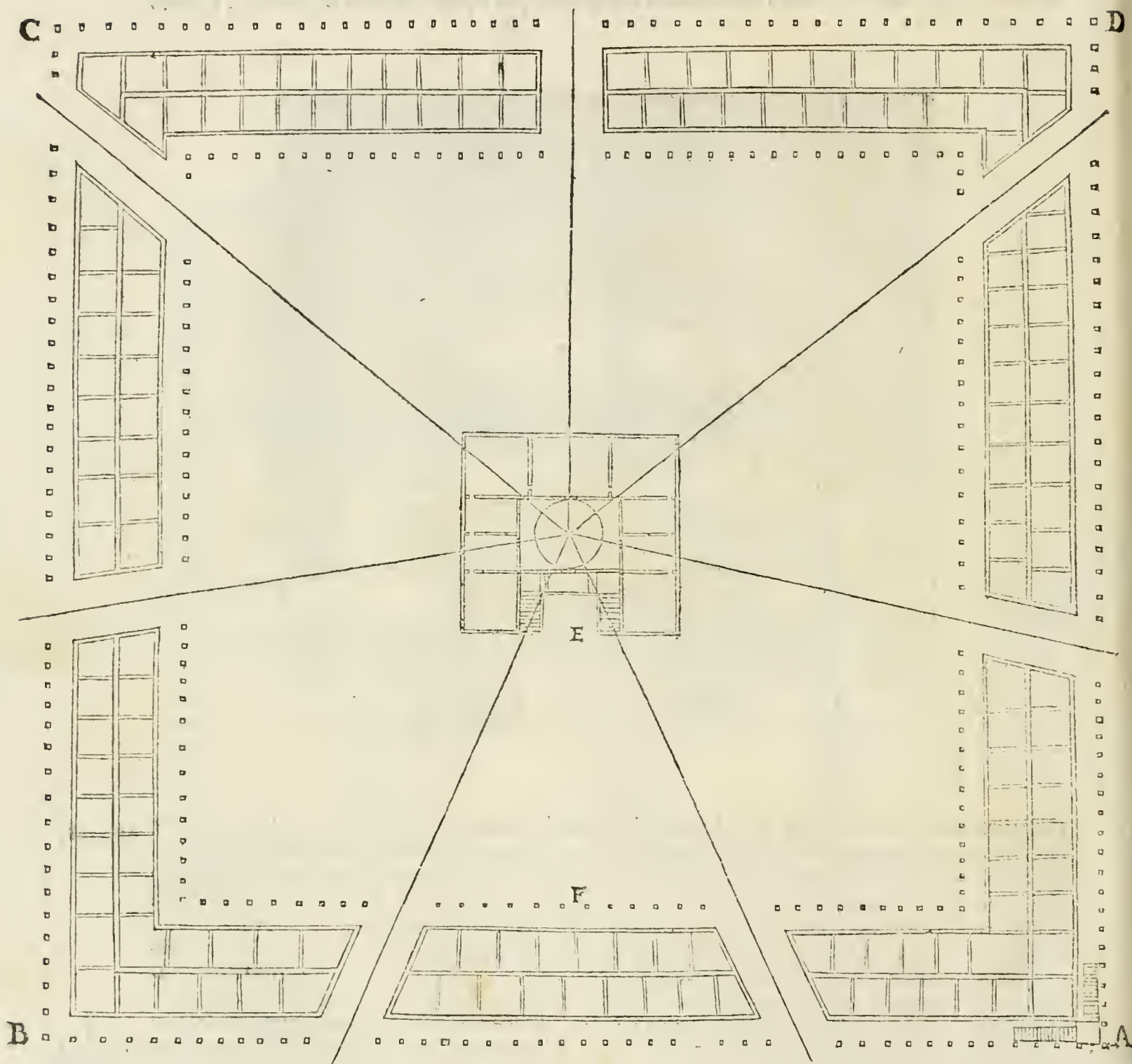
s Alloggiamenti de' soldati.

parte, come stà la AB CD. Auuertendo, che per li corridori di essi portici, ogni alloggiamento habbia la sua entrata libera, e che sopra le cantonate, ò doue sarà più commodo, e di manco impedimento siano fabricate le scale publiche; e similmente i suoi necessarij fatti di maniera, che non rendino cattiuo fetore, sendo per di dentro da alto parte aperti, e che da basso le acque piouane portino via le immonditie. E quando questi alloggiamenti fossero fabricati vicino alle porte, e piazze de' baluardi, stariano anco bene; e massime da quella parte più esposta all'offesa del nemico; e tanto

più quando che la Fortezza fusse grande, ouero habitata da' terrazzani. I magazini oue si deue tenere il formento, & altre biaue, si faranno in luogo doue non sentino l'humidità, & in parte più remota, che si potrà, e particolarmente che i suoi balconi sieno posti da quella parte, che possino pigliare i più sani, e temperati venti. E douendosi fare questi magazini con due solari, cioè quel di sopra seruirà per li formenti, ò altre biaue, & in quel primo da basso si potranno tenere diuerse altre monitioni, benche anco in questi si douerà fuggire l'humidità, tenendosi alquanto alto co'l suo solaro, con l'assicurarlo dalle acque piouane, massime facendo tale altezza co' carboni, perche non solo terranno asciutto il detto luogo, ma faranno monitione più che necessaria, non essendo esposto a corrottione. Douendosi auuertire, che la conseruatione de' formenti, & altre biaue consiste particolarmente in quattro cose, cioè, che sieno ben secchi, e criuellati, e netti di terra, e poluere, e che non siano ammontati in tanta altezza, che si possino riscaldare dentro e corrompersi; & in vltimo che i migliori venti ritenghino purificata l'aria, laquale vuol' esser però temperata. Douendosene fare ancora vicino a questi due altri, grandi tanto che basti, cioè, in vno si fabricheranno i molini a secco, fatti da macinare con forza di caualli, ouero di huomini, come si dirà nel quinto Libro: e nell'altro si faranno i forni per cuocere il pane con le sue stanze di sopra, fatte in volto, nellequali si terranno diuerse sorte di biaue: & appresso a questi se ne farà vn'altro terzo, doue si metterà gran quantità di legne da fuoco, e sopra il tutto in molti luoghi si faccia dupplicata prouisione di carboni. E poi anco vi si faccia vna commoda e bene intesa fonderia d'artiglierie, e da buttar le palle di ferro. E per l'armeria, e luogo doue debbono stare le armi per armare la fanteria, & caualleria, si eleggerà il più bel sito della Fortezza, & a me piacerebbe, che fosse nell'istessa habitatione doue habiterà il capo principale, il quale debbe essere voltato a buona parte d'aria temperata, conforme alla natura del paese. E che vi siano

Magazeni.

T
Auuertimēto da conseruare i formenti.

Fonderia.
V
Armeria posta verso l'aria tēperata.

ſiano tante fineſtre, e riſcontri che l'aria poſſa hauere il ſuo eſito, e ſopra il tutto ſia tanto larga, e lunga, che ciaſcuna ſorte di arme ſtia da ſua poſta bene accommodata per conſeruarſi netta, e con quegli adornamenti e compartimenti, che ſi ricerca. Douendoſi con molta diligenza aſsicurare i ſuoi copertumi, ſi che nel tempo di pioggie l'acque non ci poſsino penetrare, perche paſſando farebbono danno troppo notabile, ſendo per tal'effetto buoni i copertumi fatti di piombo, che è anco neceſſaria

X Copertumi di piõbo vtiliſſimi.

Y Arſenali da artiglierie.

A Artiglieria ſtar ſempre preparata p la difeſa.

B Bombardieri preparati

monitione nella Fortezza. E per li luoghi da tener le artiglierie, ſendo la Fortezza libera da' terrazzani ſi potrà ſopra le piazze de' baluardi fare il ſuo arſanaletto, doue ſi terranno i pezzi non neceſſarij di tener alle ſue poſte, & appreſſo le palle con tutti gli altri ſuoi ſtrumenti, douendo ſolo reſtar quelli de' fianchi ſempre preparati; & ancora ſopra all'orecchione della ſpalla, e due per caualiere, e doue le fronti de baluardi piglieranno le difeſe per poterle ſcouare in tutte l'occorrenze, e queſti pezzi ſi doueranno tener coperti co' ſuoi mantelletti fatti nel modo detto. E non eſſendo la Fortezza libera ſarà bene il tenere eſsi pezzi che auanzeranno da' detti fianchi, il più ſi potrà vicino all'habitatione del ſudetto capo, & al corpo di guardia della piazza, ilquale ſe non ſarà nel mezo della Città, ò Fortezza ci ſarà almanco vicino, onde al biſogno ſi poſſa da ogni parte egualmente ſomminiſtrare la difeſa; douendo ancora eſſere ſempre preparato quel numero di bombardieri che hanno da operare e cuſto

dire

dire esse artiglierie, con tutti gli strumenti necessarij, per maneggiarle. E per conseruare la poluere a me parrebbe fosse bene fabricare molti depositi per tenerne manco quantità insieme, cioè piccoli, e piramidali, e più lontani, che si potrà l'vno dall'altro, e sopra il tutto in luogo asciutto, e non frequentato da gente; e che non vi possa esser buttato il fuoco, douendo essere scoperti dalle sentinelle. E per leuare l'occasione de' pericoli grandissimi che occorrono, se ne douerà tenere al più preparata la quarta parte, tenendo il resto ne' suoi materiali ben purgati, e raffinati appartatamente ne' magazini, si che non possino patire. Facendosi vn luogo a posta doue possa stare per il manco quattro macine da poluere, & altri strumenti per farla con quella diligenza, che si ricerca, e sopra il tutto ancora farla da sei a asso; facendogli appresso la sua piazza, ò cortile murato d'ogni intorno per poterla far seccare al Sole, & ancora per il manco vn paro di stufe per poter far tale effetto l'inuerno, & in tempo di pioggia, si che sempre conforme al bisogno, che può occorrere, se ne possa fare. Ne resta ricordare la fabrica della Chiesa, & hospitale, benche queste non doueranno essere l'vltime fatte, perche doue si ritroua la religione, e charità verso il prossimo, iui si ritroua anco la gratia del Signore Iddio, dalla quale ne dipende la vera, e sicura difesa.

per il bisogno dell'artiglierie.

C Depositi da poluere.

D Macine, & altri strumenti da pestare la poluere.

E Stufe da seccare la poluere.

DELLE MVNITIONI, CHE SI DEBBONO TENERE NELLA FORTEZZA PER IL VIVERE DE' SOLDATI, ET ALTRO.

CAP. XIII.

VANA, & del tutto inutile saria ogni spesa, & fatica fatta nel formare vn così bene proportionato corpo di Fortezza; e messoui doppo alle arme tanti difensori, che bastino a difenderla, se poi non vi si mettessero tutte quelle munitioni necessarie al vitto humano; poi che per il mancamento di esse vengono estinte le forze de gli huomini benche potentissime, non potendosi in alcun modo difendere dalla fame, per laquale sarebbono necessitati cascare nelle mani, e potere del suo nemico, e massime se essa Fortezza sarà per natura, & arte difficile ad espugnarla a viua forza, doue non rèsta a esso nemico altra speranza, se non per via di lungo assedio costrignerla e ridurla in suo potere. Si che assai di più beneficio sarebbe al Principe, il non hauer Fortezza, che hauerla, e tenerla mal prouista, e tanto più sendo alle frontiere del suo nemico; e però quando la Fortezza sarà ridotta in difesa si deue doppo l'hauerui messe quelle arme, e difensori, che di già s'è detto, mettergli vn capo da Guerra, che comandi, ilquale non deue hauere manco esperienza, che valore nelle attioni Militari, & insieme si deue mettere abondantemente tutte le sottoscritte munitioni, acciò possa con ferma speranza di felice difesa aspettare il suo nemico, e non hauere altra paura che dell'ira del Signore Iddio, dalla quale facilmente se ne potrà assicurare con la sola osseruanza della legge. E però per la prima prouisione si deue trouare tanti religiosi, che bastino per la custodia delle anime: E dipoi medici, e cirugici sperimentati, con vna spicieria fornita di tutti i medicamenti, & in tutta perfettione.

F Monitioni necessarie per il viuer de' soldati.

G Meglio saria al Principe il non hauer Fortezza, che hauerla tenendola mal prouista.

MVNITIONI PER IL VIVERE DE' SOLDATI.

CAP. XIIII.

GRANO, ouero formento, che non possa mancare per due anni a mille soldati per baluardo, con le seguenti altre munitioni.

Acqua viua sicura dall'essere auelenata, & stabile per bere.

Legne per cuocere il pane, & altro.

Risi assai.

Miglio, che si conserua molto tempo.

Legumi d'ogni sorte, e particolarmente faua, e fasuoli.

Sale tanto che basti.

Oglio assai numero di botte.

Vini grechi, maluasie, & altre sorti in quantità.

Aceto in assai quantità.

Vue secche, assai botte, e bene stiuate.

Carne di porco salata, e particolarmẽte grassi assai.

Pesce

Pesce salato.
Formaggio d'ogni sorte.
Seuo da fare diuersi seruitij.
Biade d'ogni sorte per dare a caualli.
Fieno, e paglia assai.
E tutte le soprascritte munitioni debbono essere anno per anno, ò quando si conoscerà il bisogno rinouate, e custodite, e reuiste con quella diligenza, che si ricerca.

MVNITIONI DIVERSE DI FERRAMENTI, LEGNAMI, ET ALTRO.

RVOTE, casse, & asili triplicati per ciascun pezzo d'artiglieria co' suoi ferramenti.
Legnami, &
Tauoloni grossi d'olmo da rispetto.
Traui di diuerse grossezze, e lunghezze di legname da conseruarsi lungo tẽpo in assai numero.
Tauole grosse d'ogni sorte, e sottili di buon legname assai migliara.
Trauicelli correti, & altri legni da ficcare in terra.
Legni assai da far manichi a Zappe, & a Badili.
Tutti gli strumenti da marangoni, ouero legnaiuoli in assai numero.
Tutti i preparamenti doppi per due botteghe da fabro.
Di tutte le sorti di grossezze di ferri da lauorare, & acciali, e massime per gettar palle d'artiglieria.
Chioderia d'ogni grossezza, assai numero di barili
Lamiere di ferro d'ogni sorte, e filo di ferro.
ZAPPE larghe, e strette, e BADILI da lauorare la terra.
Picchi, mazze, e pali di ferro con tutti gli strumenti da lauorar le pietre.
Piombo numero grande di migliara.
Argani d'ogni sorte per alzare, e strascinare pesi, con le sue taglie.
Canapi, e corde d'ogni sorte.
Canape, stoppa, e capecchio molte balle.
Tele, lane, e lini per vestire i soldati.
Tele di canouacci grosse per far paglierici, e sacchi per empire di terra assai numero.
Balle di lana numero assai.
Corbelli, zerletti, e conchetti di lamiere di ferro per portare terra & altro.
Curri ouer rotoli di sorbo.
Scale d'ogni sorte.
Lanterne, e lanternoni.
Pestoni da pestar la terra.
Rastrelli di ferro da spianarla, e nettarla.
Carboni forti per le fucine in gran quantità.
Carboni di rouere da far fuoco assai magazini.
Carbone per far la poluere.
Poluere fatta, e fina.
Salnitro raffinato, magazini pieni.
Solfo.
E di tutti questi materiali con le palle, che porteranno le artiglierie, ne siano tanti nella Fortezza, che ciascun pezzo possa tirare per il manco ottocento tiri, come si disse.

ARMARIA.

ARTIGLIERIA della sorte di già detta.
Archibugi da posta, che portino tutti vna istessa palla, e con tutte le sue commodità.
Archibugi ordinarij, e non molto corti, e che portino buona munitione, con le sue forme da fare le palle, e mazzi di caricature, sendo più sicure, che le fiasche.
Pietra viua, e breccie di fiume per far palle d'artiglieria in caso di necessità, mancando quelle di ferro, ò il piombo per fare i pallini.
Pezzi di catene, e quadrelli di ferro.
Lanterne fatte di filo di ferro.
Trombe di fuoco assai.
Balle di fuoco, che dando in terra si rompino, e faccino l'effetto.
Pignate, & altri vasi pieni di fuoco artificiato.
Tutti i materiali, e commodità da fare essi fuochi.
Corsaletti, e piastrini con le sue celate per fare le incamiciate, ouer sortite.
Petti a botta, e scudi per riconoscere, e difendere le batterie.
Picche assai, & ogn'altra sorte d'arme corte da haste.
Spadoni a due mani, e meze spade.

Il fine del Secondo Libro.

DELLE FORTIFICATIONI DI BVONAIVTO LORINI NOBILE FIORENTINO.

LIBRO TERZO.

Doue ſi moſtrano le diuerſità delle forme, e diſeſe vſate nelle Fortezze, e ſi dichiarano le cauſe di tali diuerſità.

RAGIONAMENTO D'INTORNO ALL'INVENTIONI DEL FORTIFICARE.

CAP. I.

E VORREMO conſiderare alle fatiche di già fatte, nel moſtrare il modo del Fortificare, troueremo, non eſſere ancora arriuati a mezo del camino, cioè a quel fine a cui debbono riguardare quelli, che vogliono fare profeſſione di Ingegnieri Militari; perche quello, che preſume eſſere nel numero di chi fà ordinare, e comandare la fabrica d'vna Fortezza douerà ſapere beniſſimo molte forme di difeſe, poi che nell'eſſequire non gli ponno ſeruire a pieno gli auuertimenti dati per l'vniuerſale intelligenza, perche il più delle volte occorre obedire a' ſiti ſtrauaganti; nondimeno co'l mezo del preſente Libro ſi cercherà di ſupplire a quanto può occorrere. Benche ſendo l'occaſioni così diuerſe ſia coſa difficile poterlo fare compitamente, dipendendo da queſta difficultà la nobiltà della ſcienza, per la quale biſogna che la viuacità dell'ingegno, di chi douerà operare, ſuppliſca a quello che con l'iſteſſa ſcienza non ſi può inſegnare; e queſto per douerſi molte volte improuiſamente riſoluere, & ordinare difeſe inaſpettate. Et però tanto quanto le deliberationi ſaranno più improuiſe, & ordinate con buono fondamento, tanto più ſarà degno di lode, e d'honore il ſuo autore; ſtante che trattandoſi di perdita, ò conſeruatione di Stati, e di popoli, non sò qual'altro officio, ò comando, poſſa eſſer a queſto ſuperiore, e per conſequenza il più nobile. E per eſſequire quanto ſi è propoſto moſtraremo la diuerſità delle Fortezze co'l diſcorrere alquanto intorno a i primi principij dell'vſo del fortificare, e veder qual fuſſero le cauſe, onde ſi moſſero gli antichi noſtri a fortificarſi, & ancora le cauſe per lequali poi ſi ſono così mutate le difeſe, che tutto troueremo eſſer cauſato dalla diuerſità delle armi, e machine offenſiue vſate nelle eſpugnationi più moderne, e dalla eſperienza de' ſucceſſi moſtratici. Et per intelligenza di queſto douemo ſapere, che eſſi noſtri antichi furono neceſſitati a vſare i recinti fatti di legname d'intorno le loro habitationi, ouero capanne per difenderſi, e prima dal caldo, e freddo, & altre ingiurie de' tempi, e dipoi per aſsicurarſi da gli animali nociui. Ma multiplicate poi le generationi, moltiplicarono inſieme le nimicitie con le inuentioni dell'offenderſi l'vno con l'altro; ſi che guidati dalla neceſsità per l'eſperienza de' ſucceſsi vennero in cognitione del fabricare le muraglie di pietre impaſtate, & vnite inſieme col bitume, sì per fare le loro proprie habitationi, come per difenderſi da eſsi nemici, applicando ogni loro diligenza e ſtudio al proprio commodo, oue non manco crebbono le delitie inſieme con la fraude, & inganni, come anco gli homicidij, e le nimicitie; ſi che non più dalle fiere, e beſtie nociue erano neceſsitati difenderſi, ma da gli huomini iſteſsi, dando principio all'vſo delle arme offenſiue, e particolarmente de' baleſtroni, & altri ſtrumenti bellici, contro i quali formarono poi la detta muraglia fatta con ſpeſſe Torri quadre, onde l'vna poteſſe ſcoprire per di fuori, e difender l'altra, e così circondando le loro habitationi vennero a formare le Rocche, e le Città, vſando ſopra alle groſſezze delle muraglie le ſtrade, ouero i corridori co' merli per caminarui coperti, come ancor ſi vede nelle più antiche

A Difficultà p moſtrare quāto occorre nel fortificare.

B Prima fortificatione di legnami.

C Prime arme offenſiue.

Rocche.

D Machine per lanciar arme offensiue.

antiche Città. Trouandosi dipoi l'vso delle machine, e strumenti bellici fatti di legname, con lequali tirauano pietre molto grosse, e da lontano, e lanciauano pali,& altre arme. E con altre machine condotte da molti huomini, che dentro ci stauano coperti, per accostarsi sotto le muraglie, e tagliargli il piede per farle rouinare; i quali strumenti erano nominati conforme all'effetto dell'offesa, che faceuano, cioè, balestre, arieti, scorpioni, testuggini, e torri erranti, vsando ancora per molta offesa gli elefanti, quali sendo di corpo, e forza grande portauano adosso vna machina, come vn Castello fatto di tauole, e pieno di soldati, che con diuerse arme da lanciare offendeuano i loro nemici, e massime co'l valore, e natura militare di essi animali, doue si può vedere che a' difensori di esse muraglie, bastaua solo tener lontano il suo nemico, acciò non vi salisse sopra, ouero non se gli potesse accostare per tagliarle da basso. Ma crescendo co'l tempo ancor più la malitia, e crudeltà de gli huomini con la potentia de' tiranni fù ritrouato la diabolica inuentione della Poluere, e dell'Artiglierie; prima dette Bombarde della cui inuentione il Cornazano Autore molto accorto, & intelligente, nelle attioni Militari, così dice.

E Elefanti animali bellicosi.

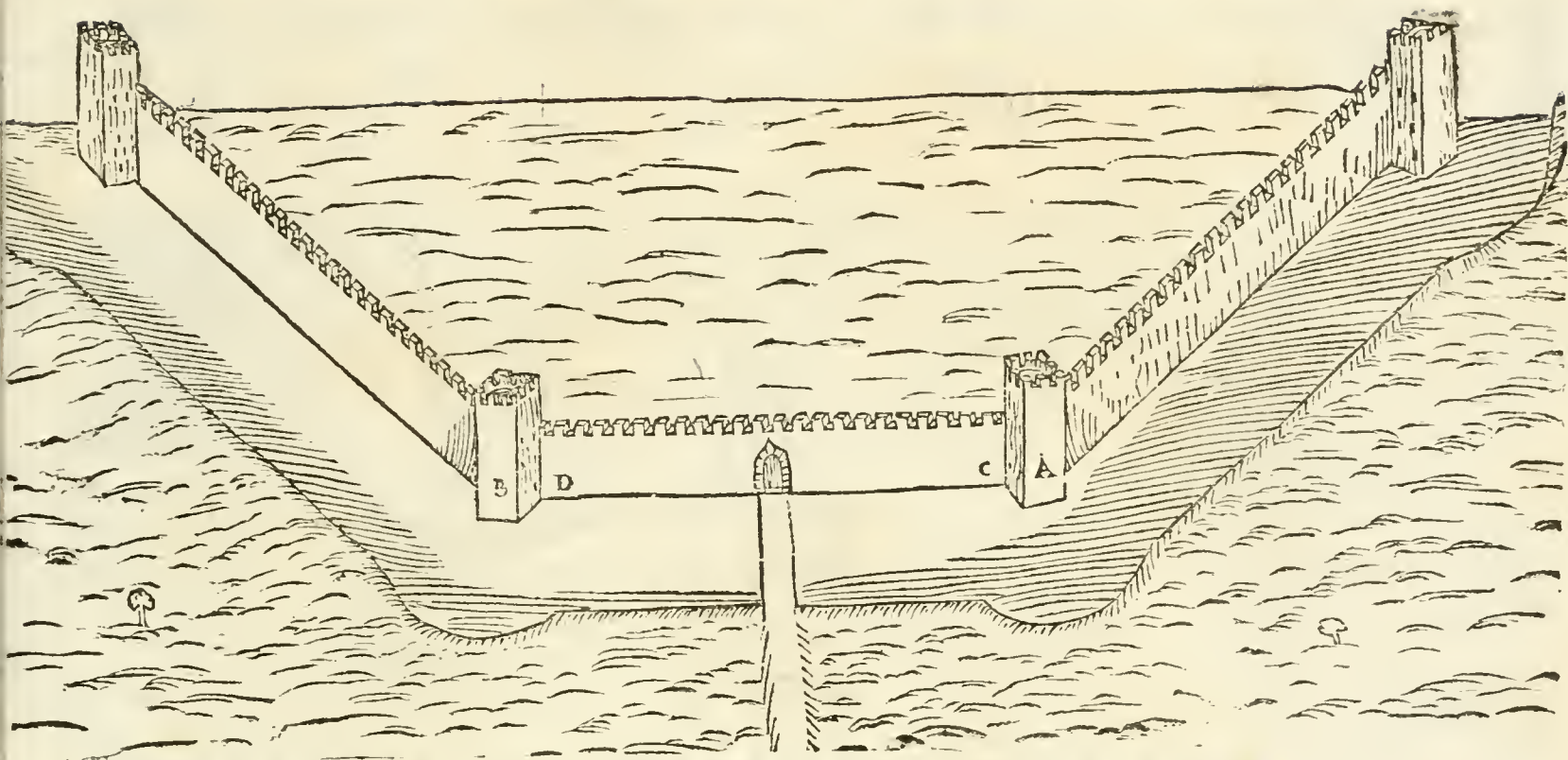
F Inuentione della poluere,& delle artiglierie.

IN nostro arbitrio le bombarde sono,
Le qual pur a sentir, se l'elefante
S'approssima a vn miglio io gliel perdono,
A tutte l'altre machine, che inante
Soleano farsi, dato hanno licenza
Vince arieti, falci, e torri erranti.
Adesso sol per esse si fà senza,
Tanto è il timore doue và in persona,
Ch'ogni edificio gli fà riuerenza.
Regina de le machine, e corona
Trouata fù per man d'vn'Alchimista
Se vero è quel, che'l Tedesco ragiona.
Vno in Colonia hauea poluere pista
Per acqua forte far dissolutiua
Di salnitro, cinabrio, e allume mista,
Poi nel mortaio, doue ella condiua
Per netta la tener, fermò vn tagliero,
Che a caso sigillato la copriua.
Dandosi intorno poi come Ingegnero
De l'arte a racconciar' il suo fornello,
Et assettar la boccia, a tal mestiero.
Anco improuisamente vn gran quadrello
Sopra il mortaio già coperto pone
Non già pensando ciò, che auuenne a quello.
E quando hà il fuoco acceso co'l carbone
Per il vetro asciugar c'hauea lutato,
Prende riposo, e fà colattione
Mentre che mangia; il fuoco fomentato.
Scintillando quà, e là com'è suo vso,
Dà vna fauilla in su'l mortar serrato:
Sù l'orlo vn pò di poluere è rinchiuso
S'accende, e passa, il foco cresce, e suppia,
E'l sasso spinge, e fà nel tetto vn buso.
L'artifice ciò visto meglio aggroppa,
E aggiunge per allume carbone atto,
E solfo per cinabro ancora incorpa.
Sei, cinque, e quattro prima pose in atto,
Gli mette in pietra busa, e fà che arda,
Talche di casa sua fece vn sbaratto,
Nacque così fratello, la bombarda,
Di quel che venne le cose iterando,
C'hebbe duo' figli scoppietto, e spingarda.
Questa diabolica arte dette bando
A gli altri ordigni, hor le Città serrate
Apre a nemici, che van saccheggiando,
,, E fà tremar co'l suon le squadre armate.

E perche chiaramente si posino vedere tutte le forme delle difese vsate sì da gli antichi, come da' moderni, si mostreranno i seguenti disegni, sopra quali si farà quel giudicio, che più si conuiene per ridursi queste così fatte antiche fabriche a quel grado di perfettione, che si ricerca conforme alle moderne offese.

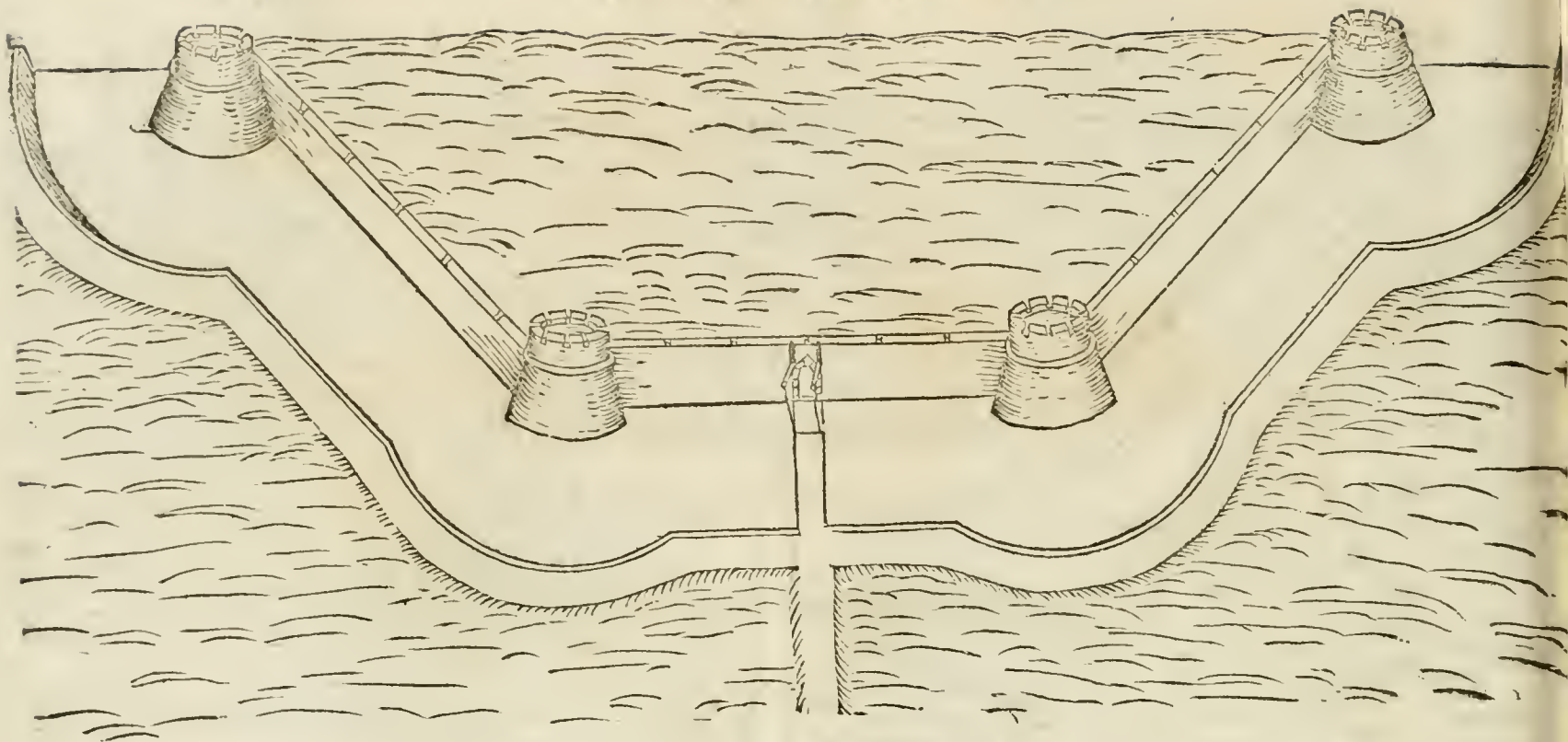
FORTIFICATIONE FATTA CON LE TORRI DI FORMA QVADRA.

CAP. II.

LA prima difesa, ouero inuentione di fortificare fù fatta co' recinti di muraglie, e spesse Torri di forma quadra, risaltando il corpo della sua grossezza tanto in fuori, che poteuano difendersi l'vna con l'altra, sendo ancora, come s'è detto, fattaci la sua strada, e ne' merli le balestriere, onde facilmente con le balestre offendeuano il suo nemico, quando di fuori vicino a quelle si voleua accostare, vsando ancora gli sporti in fuori, e massime sopra le porte fatte co' suoi modiglioni, doue erano i vacui tra l'vno, e l'altro, detti appiombatoi, per li quali faceuano cascare pietre grosse, come quì di sotto si vede, cioè per le cortine D C, & i Torrioni A B.

FORTIFICATIONE FATTA CO' TORRIONI TONDI.

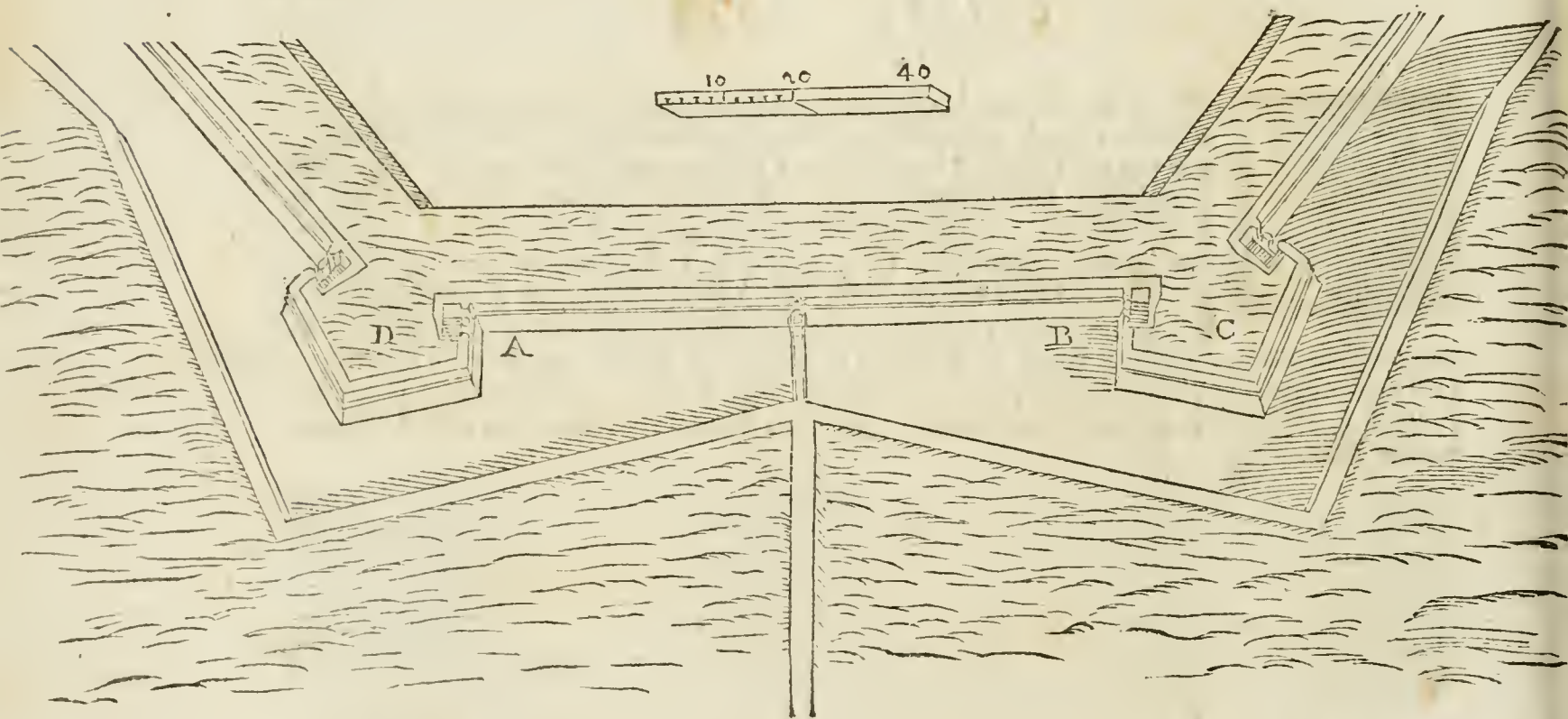
CAP. III.

MENTRE, che con la esperienza del combattere andauano crescendo le offese viddero, che le dette torri quadre non erano molto sicure per la facilità, che era nel tagliare i suoi angoli, e farle rouinare, come anco per non potere difendere la sua faccia di fuori. Però cominciarono a vsare i torrioni di forma rotonda, detti al presente meze lune, e di forma, ouer diametro assai grandi, dando alla sua muraglia da basso tanta scarpa, e grossezza, che venisse sicura dall'essere tagliata, e fatta rouinare, & in cambio di merli ci fecero il suo parapetto pur dell'istessa muraglia, ma con spesse feritoie, come nel seguente disegno si vede. E si posero ancora ne gli istessi tempi in vso i Reuellini, cioè torrioni a meze lune posti lontani dalla muraglia circa quattro passa, incontro le porte, come se ne veggono in assai luoghi, e massime a Brescia, Verona, Padoua, & in altre Città d'Italia, e fuori.

Reuellino.

FORTIFICATIONE FATTA CO' BALVARDI.

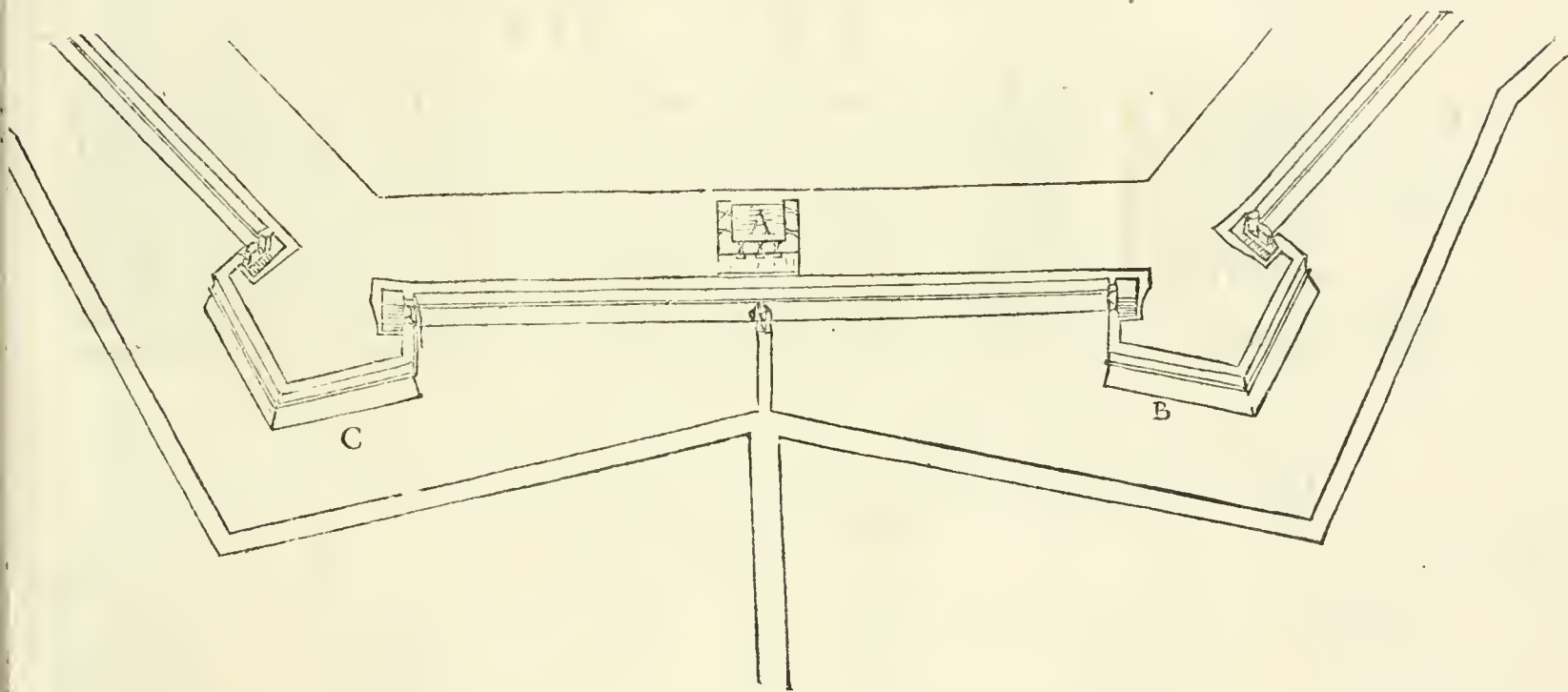
CAP. IIII.

DOPPO l'hauere esperimentato i detti torrioni tondi, ritrouarono ancora in parte le imperfettioni de' primi, cioè, che la parte della sua circonferenza di fuori non era scoperta, nè difesa da' difensori, formando i tiri non solo delle balestre, ma delle artiglierie vn'angolo di fuori, nelquale poteuano stare i nemici coperti, e sicuri. Però conforme alla grandezza del detto angolo, fecero la muraglia, e formarono la fronte del baluardo, messo per quanto vien detto in vso da' Francesi, ilquale chiamarono Belingardo, facendolo però di forma piccola, e con lunghe cortine, come si vede per AB cortina, e DC baluardi.

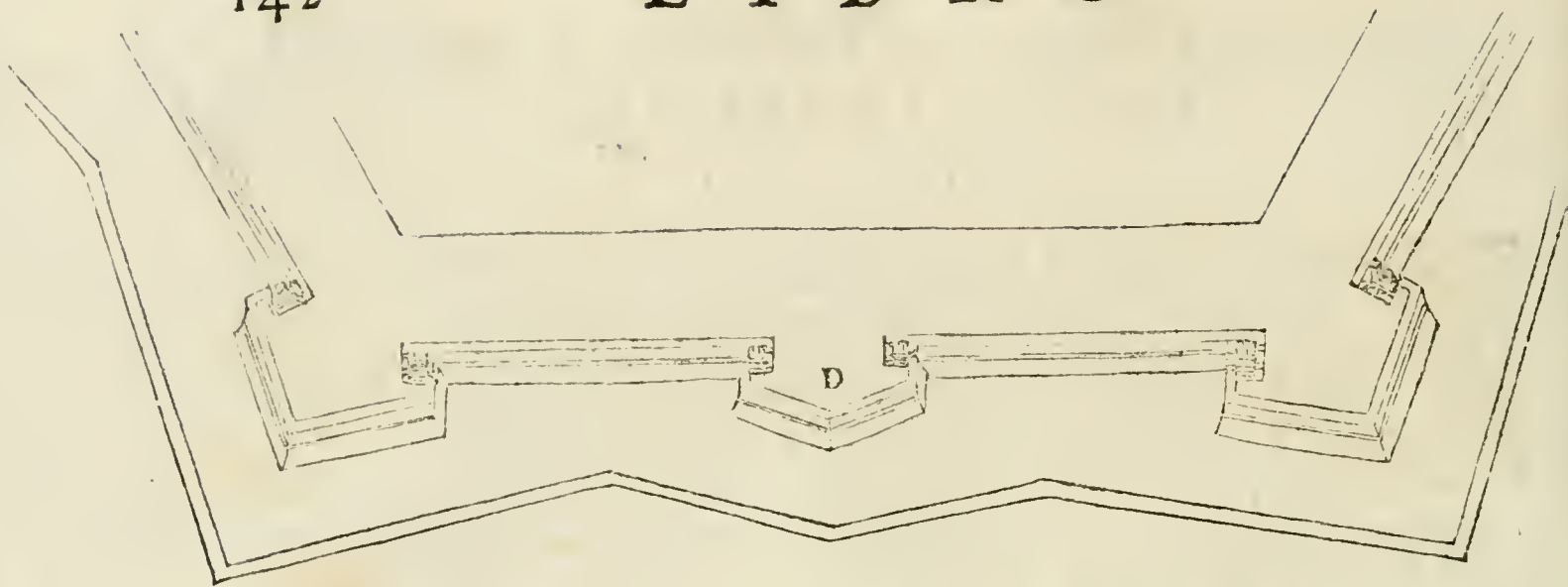
F Baluardi, e sua inuentione.

FORTIFICATIONE CO' BALVARDI, E CAVALIERI IN MEZO LA CORTINA.

CAP. V.

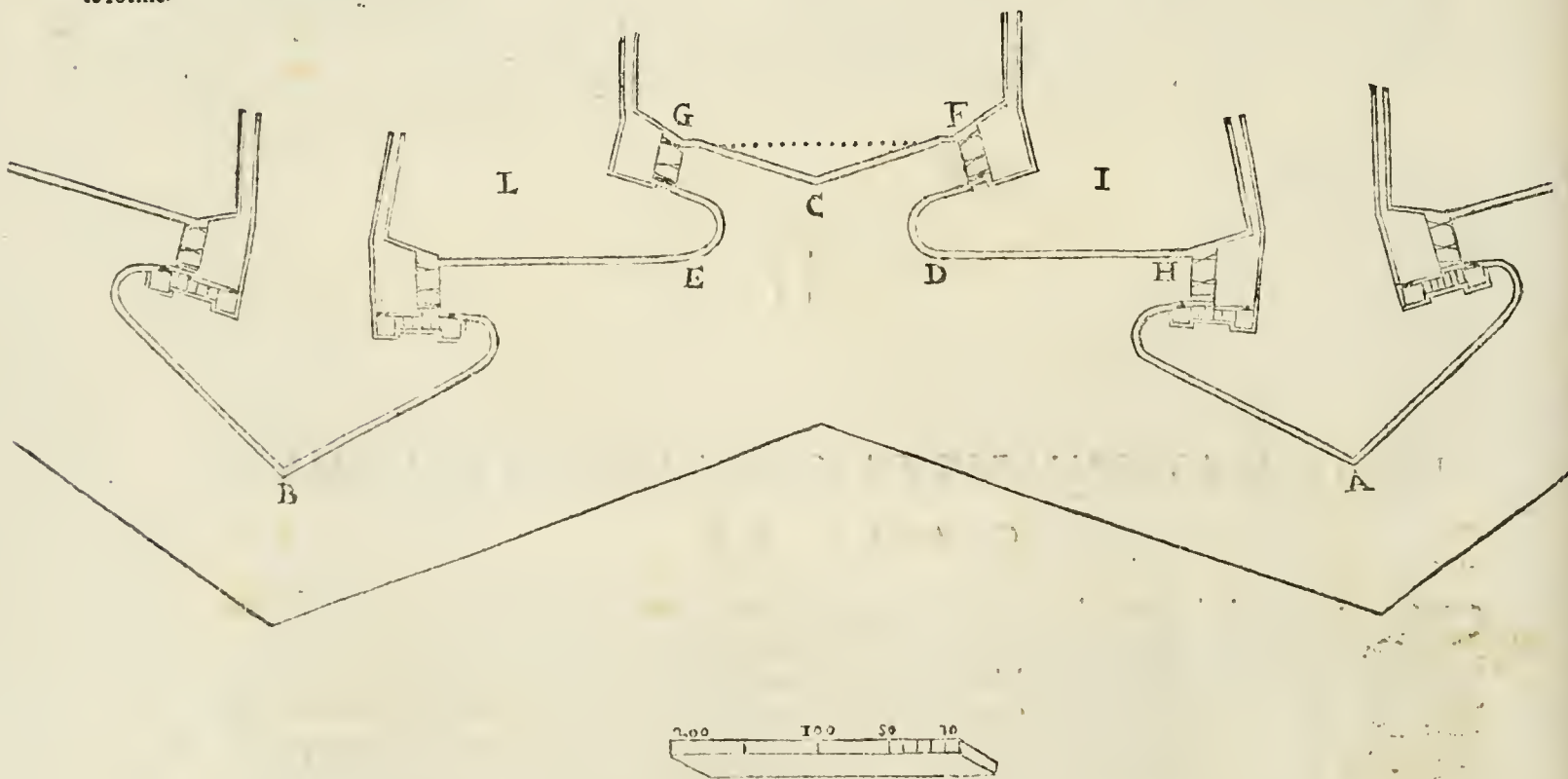
RESCENDO sempre più con la esperienza la malitia de gli huomini nell'offendersi, ponendo ogni suo studio, & ingegno per ritrouare noue inuentioni da offendersi l'vno cō l'altro, si come furono l'artiglierie, aggiungendo potenza all'insatiabil voglie de' tiranni per soggiogare, e conculcare i popoli, oue fù poi dall'vso sempre più accresciuta l'offesa, dallaquale non si potendo i difensori difendere sì per la distanza de' baluardi, come per le piccole sue difese, che facilmente veniuano impedite, restando le fronti di essi baluardi indifese; però fabricarono il caualiere di dentro nel mezo della cortina, cioè alzarono vna piazza quadra a quella altezza, che potesse iscoprire il fosso, laquale sendo d'intorno circondata da vna grossa muraglia, formaua di sopra la piazza con le sue cannoniere, come nel presente disegno si vede per A nella cortina tra i due baluardi B C.

G Vso de' primi caualieri.

FORTIFICATIONE FATTA CON LA PIATTA FORMA.

CAP. VI.

RA la difesa del soprascritto caualiere molto commoda, e facile, se però si fusse potuta conseruare; si come poi con l'esperienza si vede non potersi fare, sì per essere scoperta, e bersagliata dal nemico, come ancora sendo fatto, e difeso da muraglia, veniua facilmente ad essere esposto alla rouina con perdita delle difese, sendo cauate nella grossezza di essa sua muraglia, onde cascata a terra restaua la piccola piazza scoperta, e fatta inutile. E però parue, che fusse assai meglio risaltare fuori nel fosso pur nel mezo della cortina, e formare vn baluardetto, che pigliasse le difese da' due principali fianchi, e venendo di angolo ottuso lo addimandarono piatta forma, come si vede per il segnato D.

FORTIFICATIONE FATTA CON LA FRONTE PIATTA. CAP. VII.

NON già con l'inuentione di formare il caualiere, e piatta forma poterono assicurarsi dalle offese, che il nemico gli faceua, non leuando con questi mezi le cause per lequali esse difese veniuano mal sicure; perche essendo cauate da piazze piccole, e coperte con grossa muraglia, non si poteuano per le ragioni di già dette in alcun modo conseruare, massime per il molto vso dell'artiglierie, e la miglior difesa sarebbe stata quella del caualiere, se però egli fusse stato fatto grande, e con semplice terra, e tanto più se ne hauessero fatti due, cioè vno per parte vicino al fianco. La piatta forma poi mostrata di sopra apportaua debolissima difesa, perche sendo fabricata con più stretti fianchi, e

H Imperfettione delle piatte forme.

spalle, che non sono i baluardi, per consequenza veniua più debile, e facile ad essere impedita la sua difesa, laquale sendo con le batterie rouinata, veniua persa la difesa della cortina, non la potendo scoprire nè difendere il baluardo, restando la sua materia per difesa del nemico, nell'entrargli sotto: onde così fatte forme piccole si debbono tenere come inutili per la sua poca piazza, e difesa, non essendo

do però aiutata dalla natura del ſito montuoſo, ouero vicino al mare, ò fiumi reali. Ma douendoſi rappezzare vna Fortezza fatta co' baluardi molto lontani, ſi potrà doppo i caualieri di terra, che ſi doueriano fare nelle parti L I, fare ancora vna fronte piatta, ouer ritirata dentro la cortina, pigliando però i baluardi fatti, la difeſa del mezo di eſſa cortina, laquale ſi farà per la larghezza D E, come nel ſodetto diſegno ſi vede, cioè nel mezo tra i due baluardi A B ſi formino i fianchi, e ſpalle D F G E più reali che ſi potrà. La lunghezza della parte di dentro G F ſi farà per neceſſità tanto, che i ſuoi fianchi ſcouino la fronte del baluardo, e facendo l'angolo C per acquiſtare quella piazza, non ſarà ſe non ben fatto, eſſendo quella parte più che ſicura, laqual difeſa ſarà aſſai buona, reſtando la lunghezza della cortina libera, ſi che i fianchi de' ſuoi baluardi la poſſino difendere, doue non ſolo le fronti ſaranno difeſe da eſſa fronte ritirata, ma da gli iſteſſi ſuoi fianchi, e ſi farà con aſſai manco ſpeſa della piatta forma, benche tal commodità di difeſa ſi poſſa cauar ſolo ſopra gli angoli molto ottuſi.

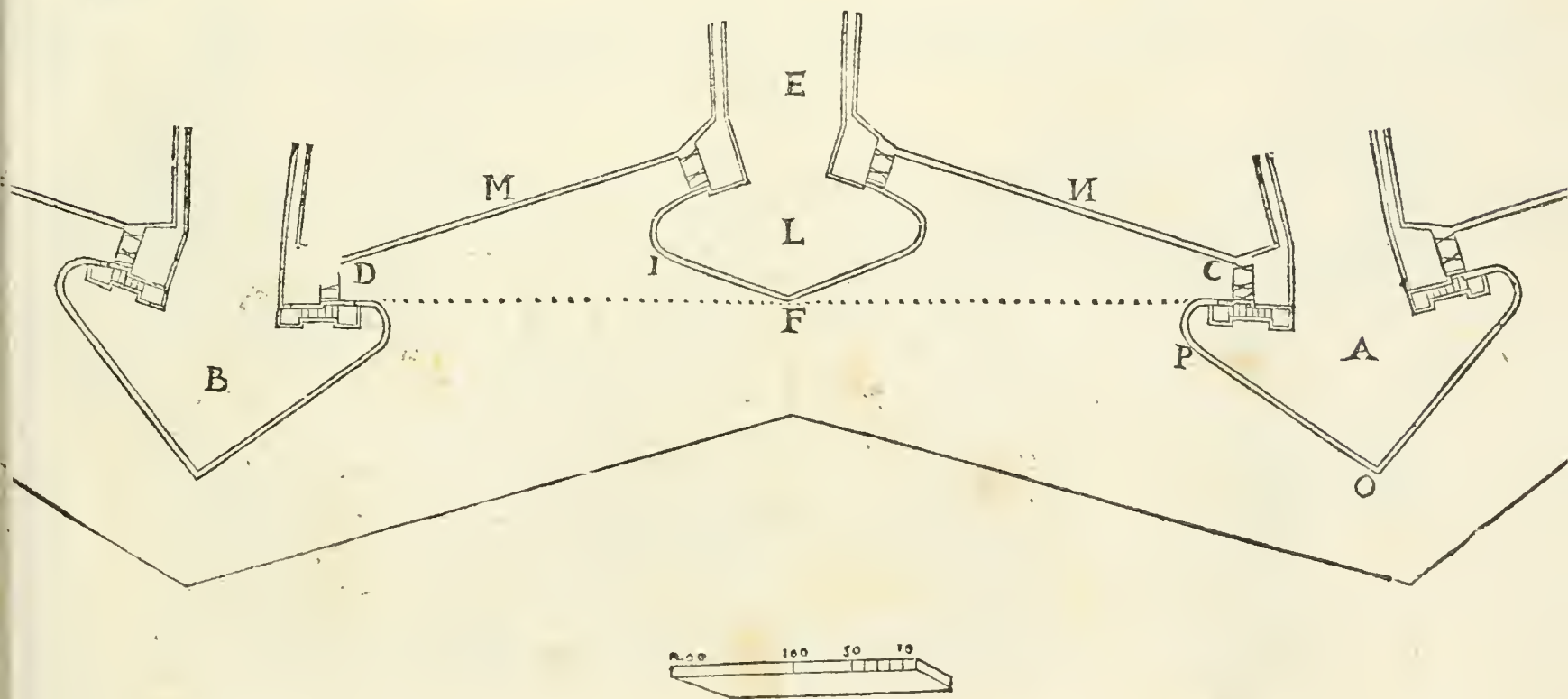
FORTEZZA FATTA CON LA PIATTA FORMA NELLE CORTINE ANGOLARI.

CAP. VIII.

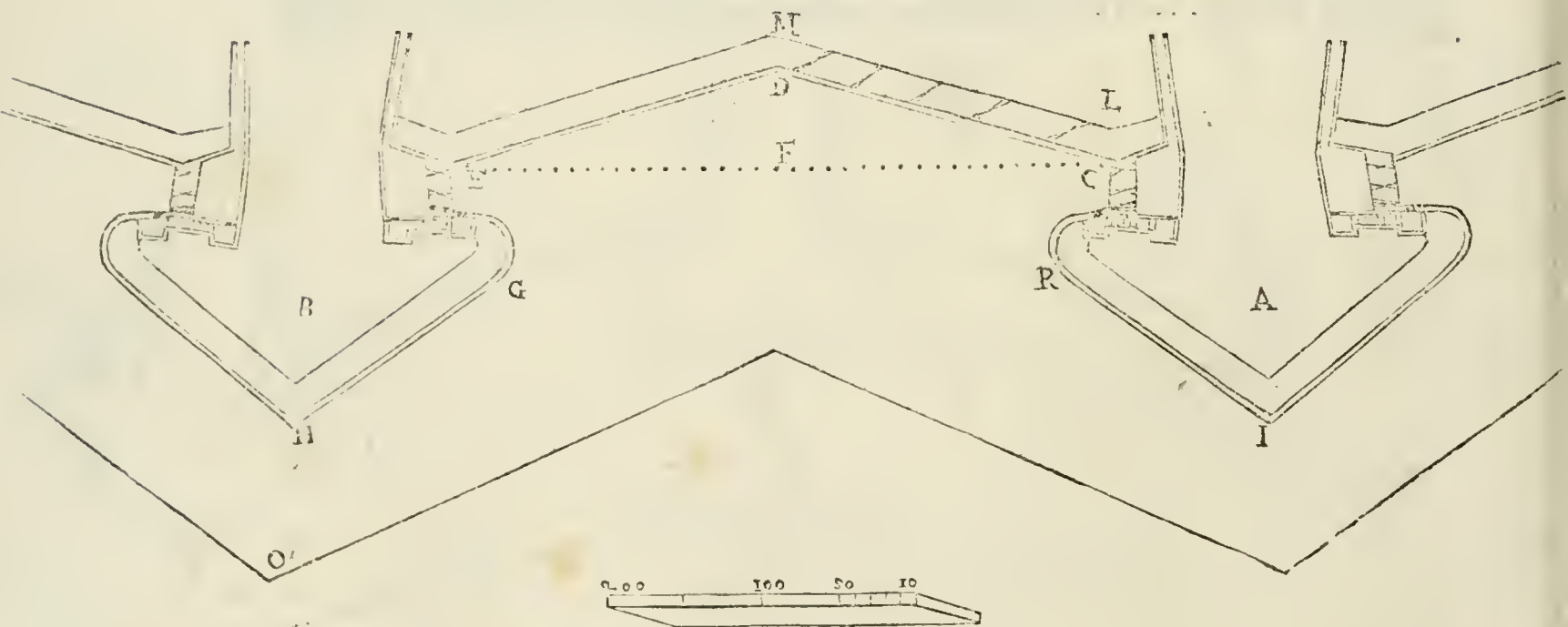
ENGONO a eſſere le piatte forme biaſimate nelle Fortezze ſolo per la ſtrettezza de' ſuoi fianchi, e ſpalle, ma fabricando queſte ſue difeſe eguali a quelle de' baluardi, e maſſime reali, alcuno non le potrà con ragione fare oppoſitione, anzi tanto più ſi doueriano lodare, quanto che le ſue fronti vengono più corte, & ottuſe. Et però quando i baluardi fatti fuſſero gagliardi, e bene inteſi ſi potrà fabricare la piatta forma, come nel ſeguente diſegno ſi vede, per la ſegnata L, cioè per li due baluardi A B, e la C D cortina, doue nel mezo ſi vede l'angolo inferiore F, e l'altro interiore E, laqual piatta forma potrà pigliare la difeſa dal mezo della cortina M N; ſendo ancora le fronti sì di eſſa come de' baluardi con difeſa duplicata. Douendoſi però auuertire, che quando ne occorrerà fabricare la piatta forma ſopra a cortine angolari, di non pigliar mai la difeſa della ſua fronte da' fianchi de' baluardi, ſi come molti con poco antiuedere hanno fatto, perche l'artiglierie d'vn fianco non potranno mai ſcouare eſſa fronte, che il tiro non vada ad imboccare l'altro fianco del baluardo oppoſito, delche quando anco non gli faceſſe danno notabile, ſarebbe tanto il timore de' bombardieri, che vi ſteſſero per l'offeſa delle ſue proprie artiglierie, che non ſaria di quelle del nemico, doue ne potrà ſuccedere diſordine non piccolo, ma pigliando la detta difeſa dentro al mezo della cortina M, tal fronte verrà difeſa in batteria, e reſterà il tutto ottimamente guardato, & aſſicurato.

I Piatta forma vtile con le difeſe reali.

FORTEZZA FATTA CON LE CORTINE ANGOLARI.

CAP. IX.

K
Le cortine angolari apportano ottima difesa.

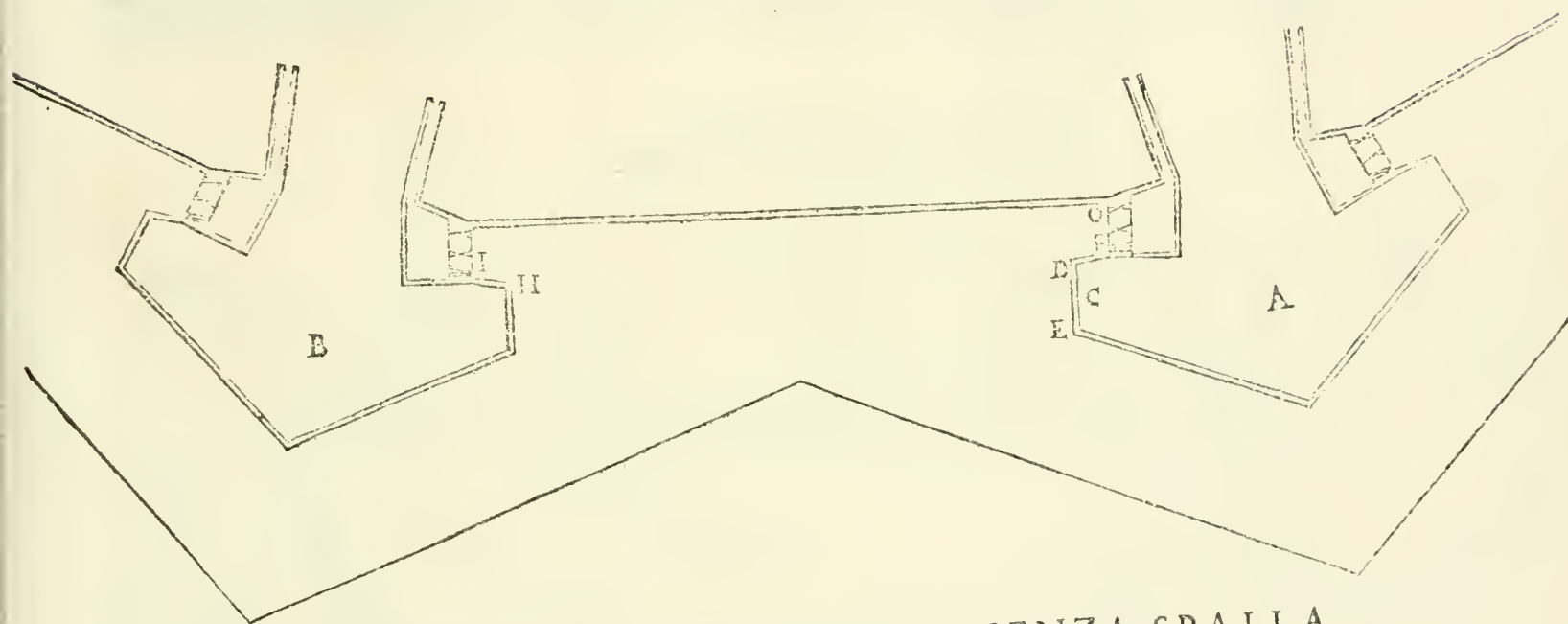
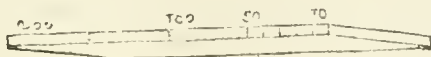
OPRA gli angoli ottusi, e linee rette si potranno fabricare le cortine angolari, con lequali si formerà la più gagliarda Fortezza, che si possa fare, poi che la metà della lunghezza di esse sue cortine farà l'istesso effetto di difesa, che fà il fianco nel difendere la fronte del baluardo, come nel seguente disegno si vede, cioè per CE lunghezza della cortina, e FD la ritirata dell'angolo di mezo con la grossezza del suo parapetto MD, onde tutta la parte ML co'l fianco KL difenderà la fronte GH. Benche sopra così fatta forma di difesa ne possino essere fatte due oppositioni. E prima, che le difese da alto vengono facilissimamente ad essere imboccate, & impedite. Seconda, che co'l ritiramento in dentro per l'angolo FD, che fà la cortina, si viene a consumare la piazza alla Fortezza; nondimeno, alla prima si risponde, che in queste così fatte piante le difese da alto non apportano oppositione, come possono accadere nelle cortine rette, perche le angolari possono con le sue cannoniere guardare per fianco il fosso HO, con la fronte del baluardo HG, doue che fuori di tal larghezza vengono sicure dall'essere imboccate. Quanto al restringer della piazza, dico, che saria bene poter perdere in tutte le cortine lo spacio dell'angolo di mezo FD di circa passa venti, per acquistare la metà di essa cortina, che ne serua per commodo fianco; doue non si può negare, che per difesa della fronte GH non sia molto più vtile la lunghezza di essa cortina con le sue cannoniere LM, che non è il ristringer della piazza DF, laqual piazza nel perdersi non apporta incommodo alcuno, ma si bene commodità notabile per la difesa. E però potendosi fare tal difesa in tutte le Fortezze, cioè hauere il commodo da fortificare sopra gli angoli assai ottusi, e linee rette, si può pigliare la difesa dal mezo delle cortine, e dare alla Fortezza quella più perfetta difesa che si può desiderare, stante che co'l pigliarla in quella parte, si può co' pezzi piccoli d'artiglieria, & anco co' moschettoni scouar la fossa con la fronte del baluardo, che gli è rincontro, restando i suoi fianchi sicuri dalle oppositioni dell'essere imboccati.

Oppositioni

FORTEZZA

FORTEZZA FATTA CO' BALVARDI, CHE HANNO LA SPALLA DI FORMA QVADRA.

CAP. X.

SENDOSI per il passato, & ancora da qualcheduno osseruato, benche con poco giudicio, fabricare le spalle, ouero orecchioni (che coprono i fianchi del baluardo) di forma quadra, come ne' seguenti due baluardi A B si vede per D E, doue si doueria notare la loro imperfettione, cioè i due angoli E D esposti ad essere con facilità tagliati, e cadendo la sua muraglia angolare, è necessario, che vada in rouina l'altra che resta di mezo C così disunita. E però ne segue, che non solo si perde la difesa da alto, ma il fianco F O ne viene scoperto, onde la fattura di questo orecchione, ouero spalla per tale forma quadra viene a farsi non solo inutile, ma dannosa; che essendo fatta di forma rotonda, come in tutte le precedenti Fortificationi si è mostrato, la detta sua muraglia sarà in tutte le parti vn'istessa resistenza, per essere formata con vna sol linea, & il simile sarà il corpo del suo terrapieno di dentro.

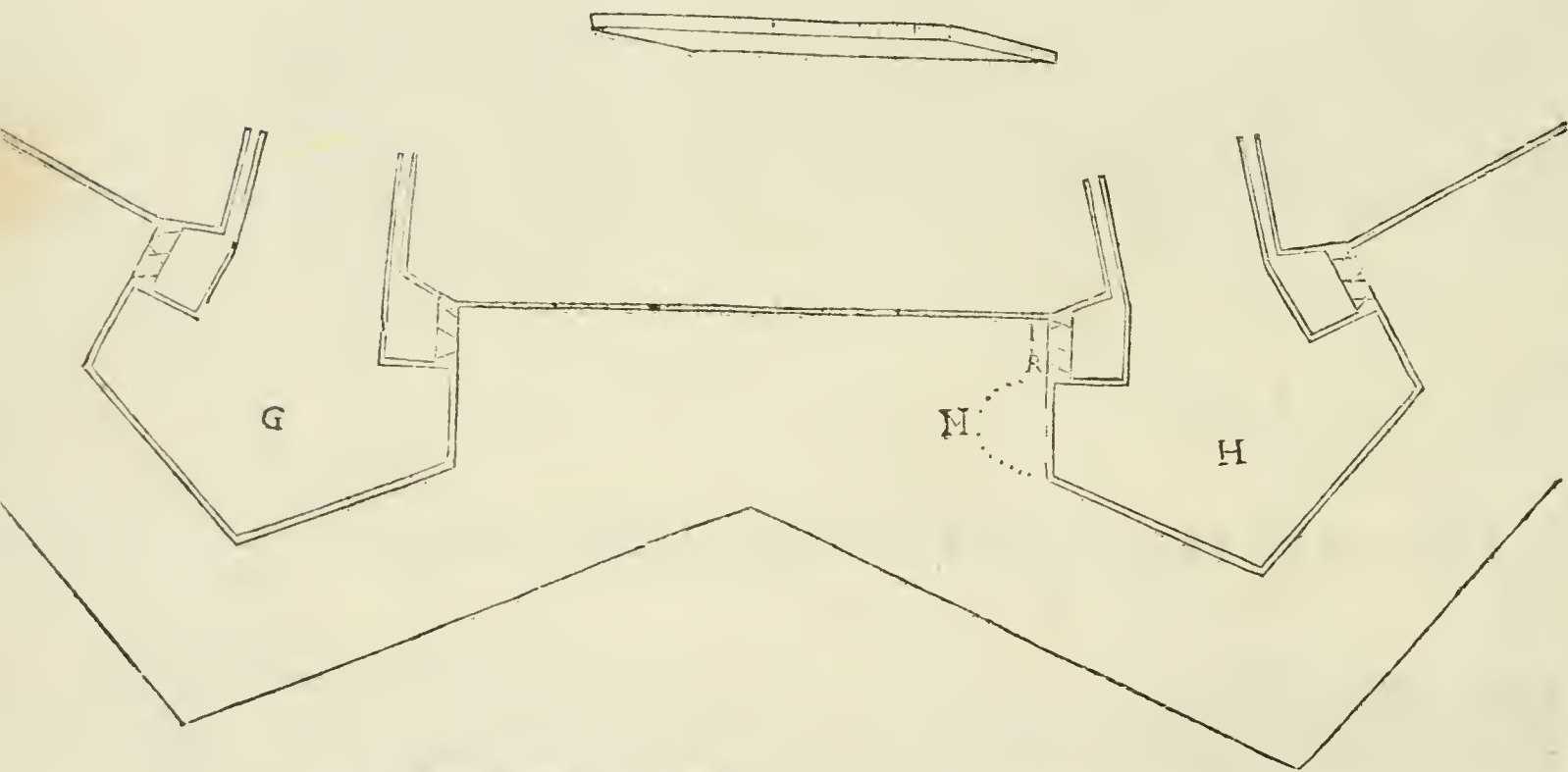
L
Imperfettione de gli orecchioni quadri.

FORTEZZA FATTA CO' BALVARDI SENZA SPALLA.

CAP. XI.

FVRONO i primi inuentori del fabricare i baluardi, come di sopra si è mostrato, non capaci della buona difesa, come quelli, che non haueuano notitia delle offese, che in questi nostri tempi vengono vsate, però formarono essi baluardi senza spalla, come per li due segnati G H si vede, de' quali si potrà fare giudicio quanto le cannoniere de' fianchi venghino scoperte, e facili all'essere imboccate con la rouina della muraglia insieme co' merloni, e cannoniere I K venendo tal parte scoperta da tutta la spianata di fuori; e però sendo la Fortezza reale, & esposta alle offese senza l'aiuto del sito, vi si deue fare la sua spalla, come s'è detto, e per la segnata M si vede; e questo massime per fare la sortita coperta, e che la piazza, e cannoniere del fianco venghino similmente coperte, & assai più sicure, si che il nemico non le possa scoprire, nè imboccare. Si sono ancora vsati fabricare i baluardi staccati dalle cortine, i quali benche in apparenza mostrino apportar cōmoda difesa, cioè dicono, che perdendosi il baluardo il nemico con difficultà può entrar dentro il recinto della Fortezza, per l'impedimento di tal disunione, sendoci vna strada di mezo larga circa sei passa, laquale vien difesa da' gli altri baluardi, che gli sono incontro. Volendo ancora, che per tale strada se ne caui il commodo di sortir fuori, & che in tempo di pace possino star senza le sentinelle, ò guardie, e massime nelle Città habitate, per non ci si potere andar sopra, stando serrate, ouero rimurate le sue porte, delche è vanità espressa, perche

M
Imperfettione del fianco senza spalla, che lo copra.

N
Baluardi staccati dalle cortine.

quanto alla prima del non potere il nemico passar dentro la Fortezza, dico sempre che sarà padron del baluardo, sarà ancora padrone di essa strada, potendogli facilmente far trauersa la materia de gli angoli de' fianchi battuti, che da ogni parte cascheranno, oltra che con facilità, con l'istessa terra del baluardo si può coprire, si che la difesa de' fianchi de gli altri baluardi resterebbe inutile, hauendo esso nemico tanta commodità di cacciarsi sotto al terrapieno di dentro, e con le mine farsi strada per impadronirsi della Fortezza, con l'aiuto della presa del disunito baluardo. Quanto poi alla sortita questa sarebbe commoda, come all'opposito saria incommodissima la difesa del suo fianco, e massime per il primo pezzo verso la cortina, oue difficilmente potrebbe scouar la contrascarpa, ouero scoprir l'angolo incontro la punta dell'altro baluardo, non hauendo ritirata a quella dirittura, sendo in parte così debile, & esposto a rouina essendogli tagliato l'angolo, che forma la detta strada; oltra che il fianco si douerebbe fare ò tanto stretto, che venisse inutile, ouero tanto largo con la sua spalla, che la fronte del baluardo restasse molto lunga, e di corpo sproportionato, stante la larghezza di più delle dette sei passa, benche non si possa vsar se non nelle cortine rette, senza duplicato disordine. Ci sono ancora molti altri modi di cortine, e difese di baluardi strauaganti, come se ne vedono i Libri pieni, quali come fatiche inutili le lasseremo, douendo come fù la nostra prima intentione, trattar solo di quelle più reali, e miglior difese, che vsar si possano nelle Fortezze, si come di già con l'aiuto del Signore Iddio pretendo hauer fatto. Restando solo di trattare alquanto delle Fortezze non reali, cioè de' Forti, che spesso si sogliono fabricare sopra a' siti per natura difensibili, doue ogni sorte di difesa non reale, ne può seruire, non essendo esposti se non a batteria da mano; però mostreremo al presente i seguenti, i quali il più delle volte vengono vsati in campagna fatti con la semplice terra per impadronirsi de' passi delle strade, e de' fiumi, e massime per assediare Città, ò Fortezze; le misure e proportioni de' quali si faranno sempre conformi alle occasioni.

FORTE FATTO SOPRA CINQVE ANGOLI, CON DIVERSE DIFESE.

CAP. XII.

SI POSSONO fare questi così fatti Forti, con differenti difese, conforme però sempre al sito, & all'offesa, che gli potrà fare il nemico, douendosi sempre assicurar le cannoniere de' suoi fianchi, con la grossezza del merlone, lequali cannoniere non vogliono essere manco di due. Quanto poi alla sua grandezza si potrà per la scala A B, che mostra la misura delle braccia sapere tutte le sue parti, & insieme che tutte le regole, e proportioni consistono solo nel fargli quelle commodità, che si ricercano conforme al sito, come si disse. Circa alla sua fabrica dico, che facendogli sopra a' siti montuosi si doueranno

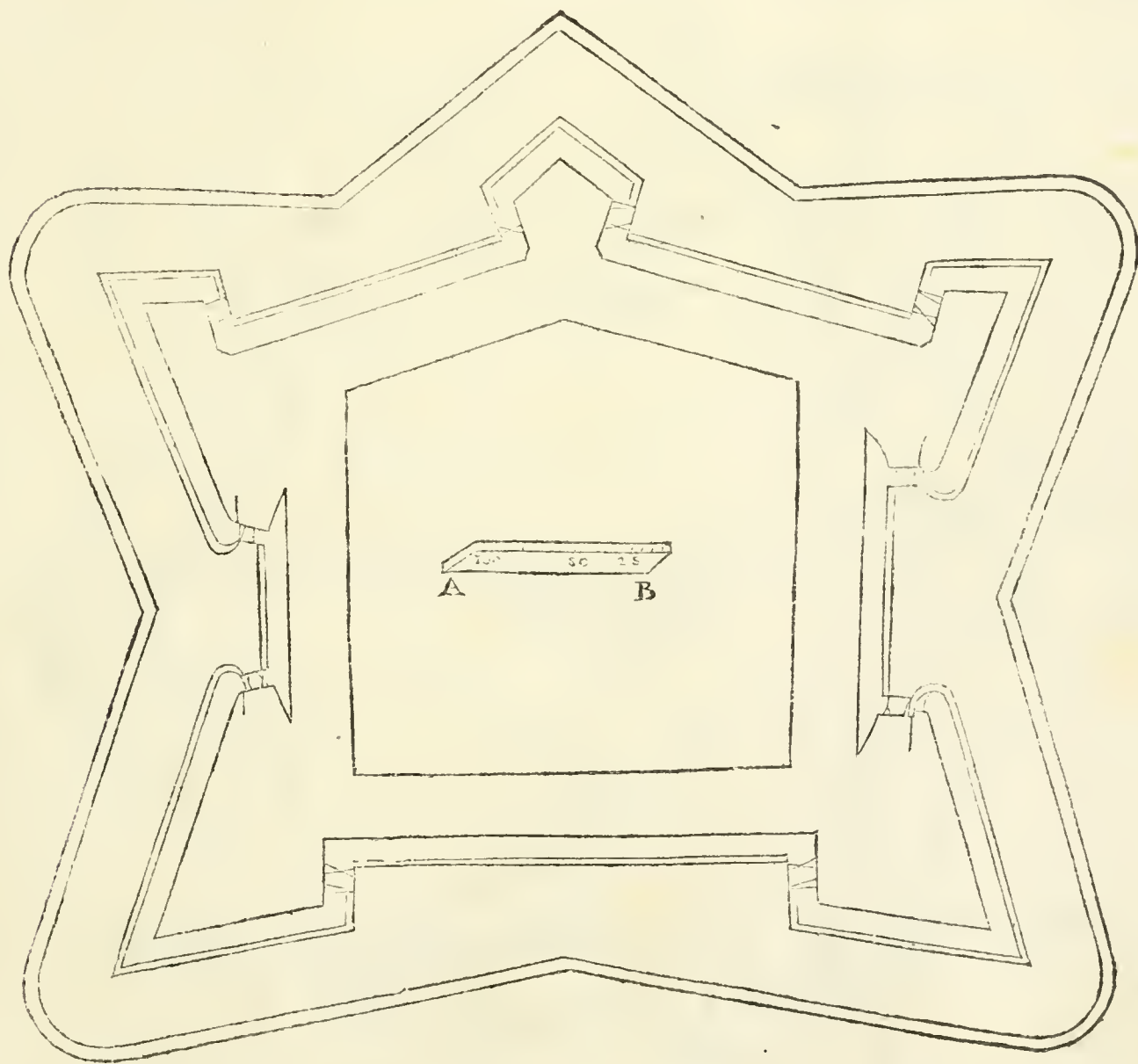
ueranno fare nel taglio di esso sito, & a basso con la camicia di sottil muraglia; e le difese de' parapetti da alto fatte sempre con la semplice terra: ma per più sicurezza, doue fosse strettezza di sito, si faranno esse difese co'l muro fatto con pietre cotte pestate: E douendo fabricargli in sito piano, si potranno fabricare in quattro modi, cioè far l'altezza della sua scarpa di fuori con la semplice terra; secondo far detta scarpa con le lotte; terzo farla con le mannocchie, che sono manipoli di bacchette, ouero frasche sottili di legname verde piegati, & auuoltati con la sua cima, si che legati faccino mazocchia, e messi in opera per lungo con la detta sua testa piegata di fuori, come fossero pietre cotte, e così vnite con la terra a corso per corso alzare l'opera ben pesta, & il migliore legname da fare tal'opera sarà la scopa, ouero vimini di legno per natura forte. E per il quarto, & vltimo, dico potersi far tal'alzato con tronconi, e rami d'alberi egualmente alle sue teste tagliati, ouer segati, e massime quella parte che starà di fuori; riempiendo per di dentro i vacui con terra ben pesta, e per di fuori con lotte, si che l'opera venga stabile, e sicura dal fuoco, come di sopra si disse. Circa al miglior seruitio, che ciascuna di queste materie possa prestare all'opera, si saperà, che la terra commodamente bagnata, e pestata benissimo, & alzata con buona scarpa ne apporterà vtilissimo seruitio, laquale altezza in simili opere non vorrà passare quindici piedi sopra il piano del sito, e con due terzi almanco di scarpa, doppo la profondità del suo fosso. Ma sendo la terra del sito non molto buona, le lotte saranno vtili, quando però sieno con la gramigna ben collegate. Le mannocchie saranno buone doue la terra sarà cattiua, ma assai più migliori saranno i detti tronconi d'alberi, con ogni sorte di terra, co' quali si potranno fabricare i Forti, in quella grandezza, che si vorrà, e sicuri per resistere a forze potentissime.

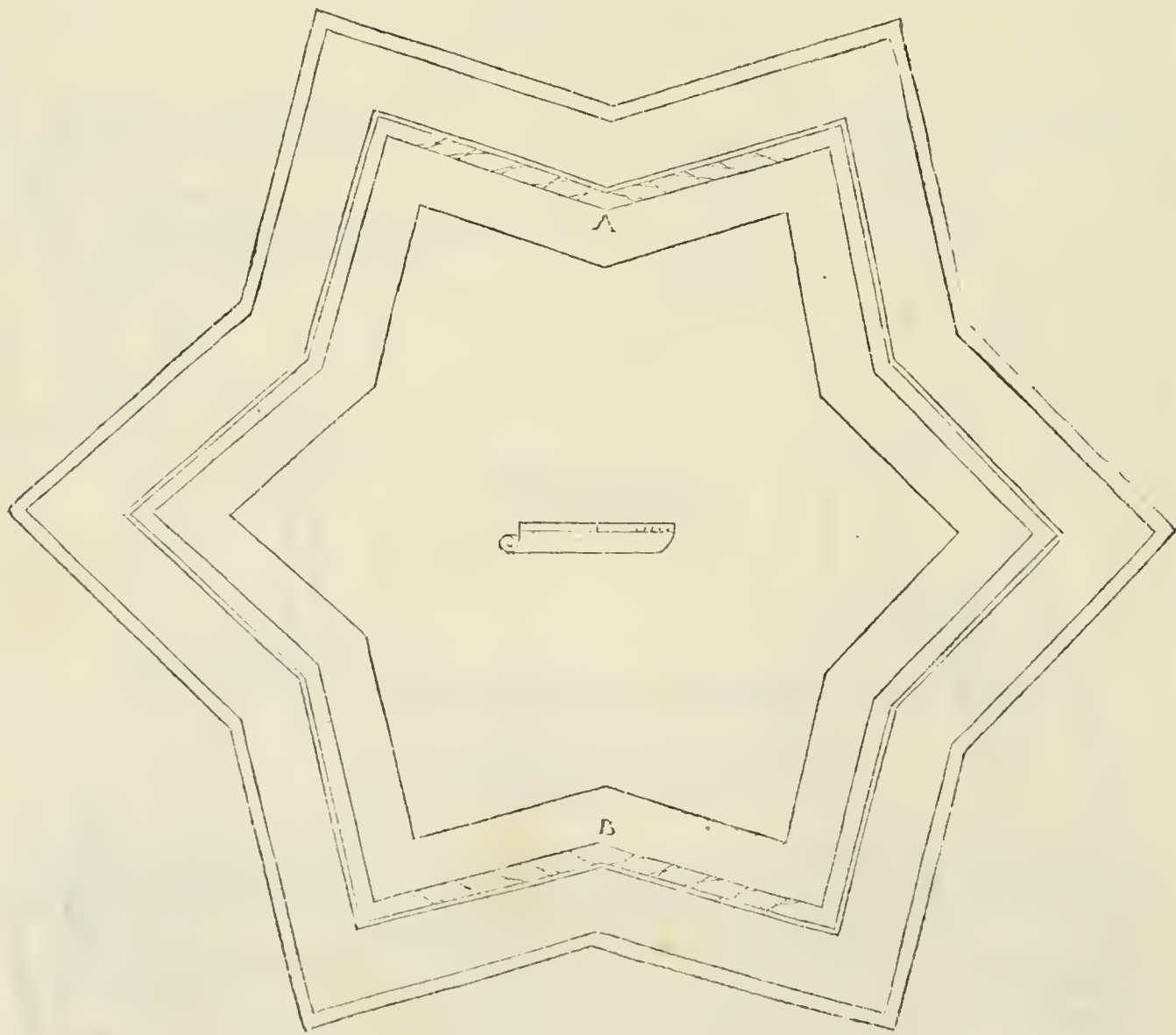
O Come si debbono fabricare le altezze delle scarpe ne' Forti di terra.

P Forti fatti cō trōconi d'alberi gagliardissimi.

FORTE

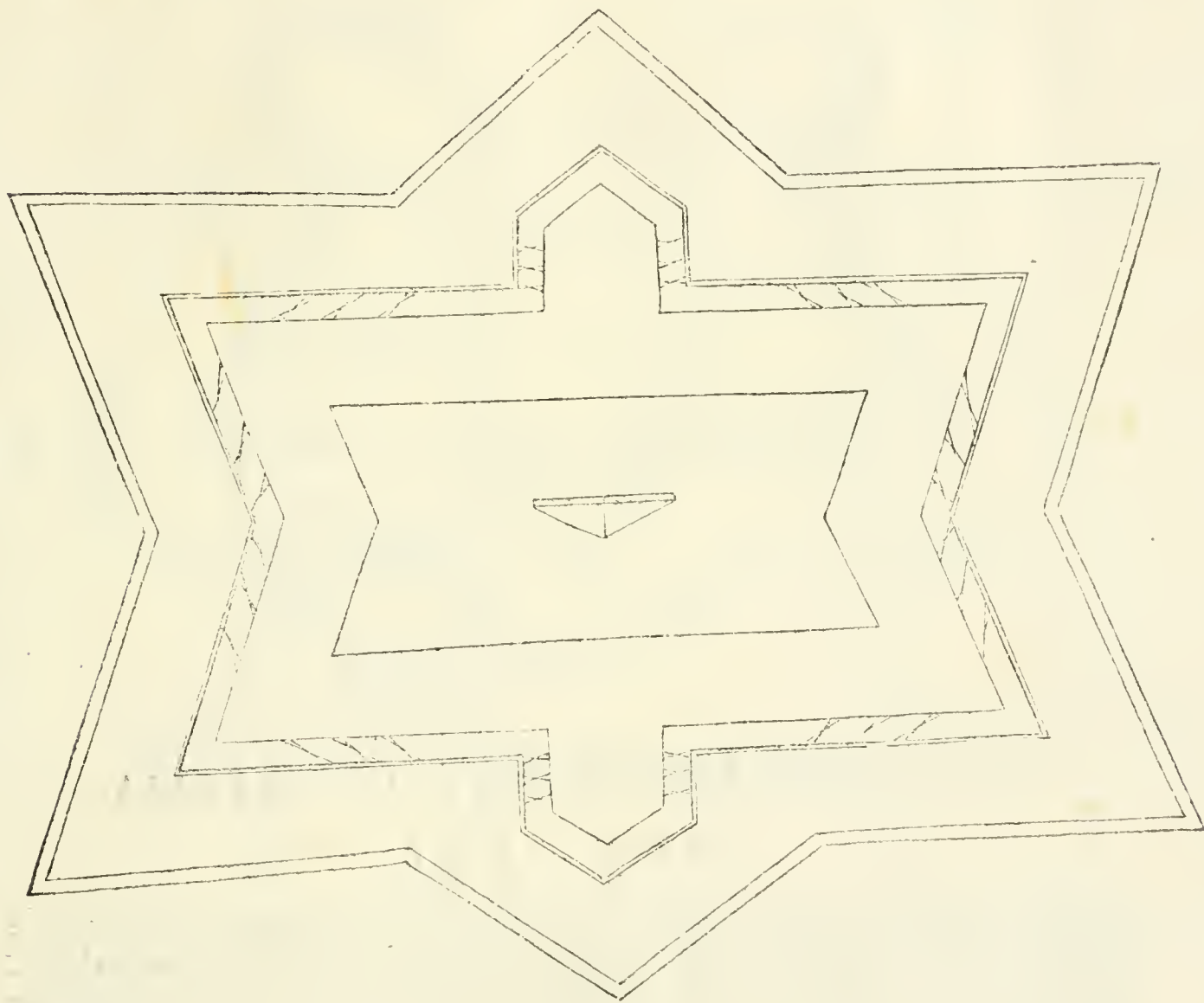
FORTE FATTO A STELLA CON SEI ANGOLI.

CAP. XIII.

Q
Oppositioni alle difese angolari.

SE ALLE difese angolari, saranno leuate l'oppositioni a che vengono esposte, cioè che il nemico non possa, cacciandosi sotto gli angoli A B star coperto, e con la zappa penetrar dentro per cauar le mine, per certo queste così fatte forme sariano vtilissime, stante che tutte le parti della sua circonferenza si fanno fianco per guardarsi, e difendersi l'vna con l'altra. Quanto all'oppositione, questa non si può fuggire, e massime in sito piano, e doue le difese de' parapetti fussero grosse; stante la lunghezza delle trombe che conuerrebbe dare alle cannoniere, lequali non potriano scoprire se non da lontano, poi che volendo con esse scoprire da presso il fondo del fosso, sarebbe necessario, che il pendere con la bocca della cannoniera venisse per di fuori tanto bassa, che facesse anco strada per doue il nemico vi potesse salire. Ma è ben vero, che le due cannoniere dell'angolo A si possono accommodare per scoprire da basso, ma non già tanto che basti sicuramente, benche si possino far coperte con tronchi grossi di rouere, e dare al fosso incontro al detto angolo, alquanto lontano, maggior profondità, benche con facilità in detto angolo si possa fare da tutte due le parti due fianchi ritirati in dentro per leuar tale oppositione, e tanto più fortificandolo con angoli manco ottusi, perche sendo vicini al retto la difesa non si potria far maggiore, nè più sicura, e massime in vna fronte, doue il nemico potesse più offendere, e doue le difese fussero alquanto lunghe per le ragioni dette.

FORTE

FORTE FABRICATO SOPRA VN QVADRO LVNGO DIFESO DA DVE BALVARDETTI.

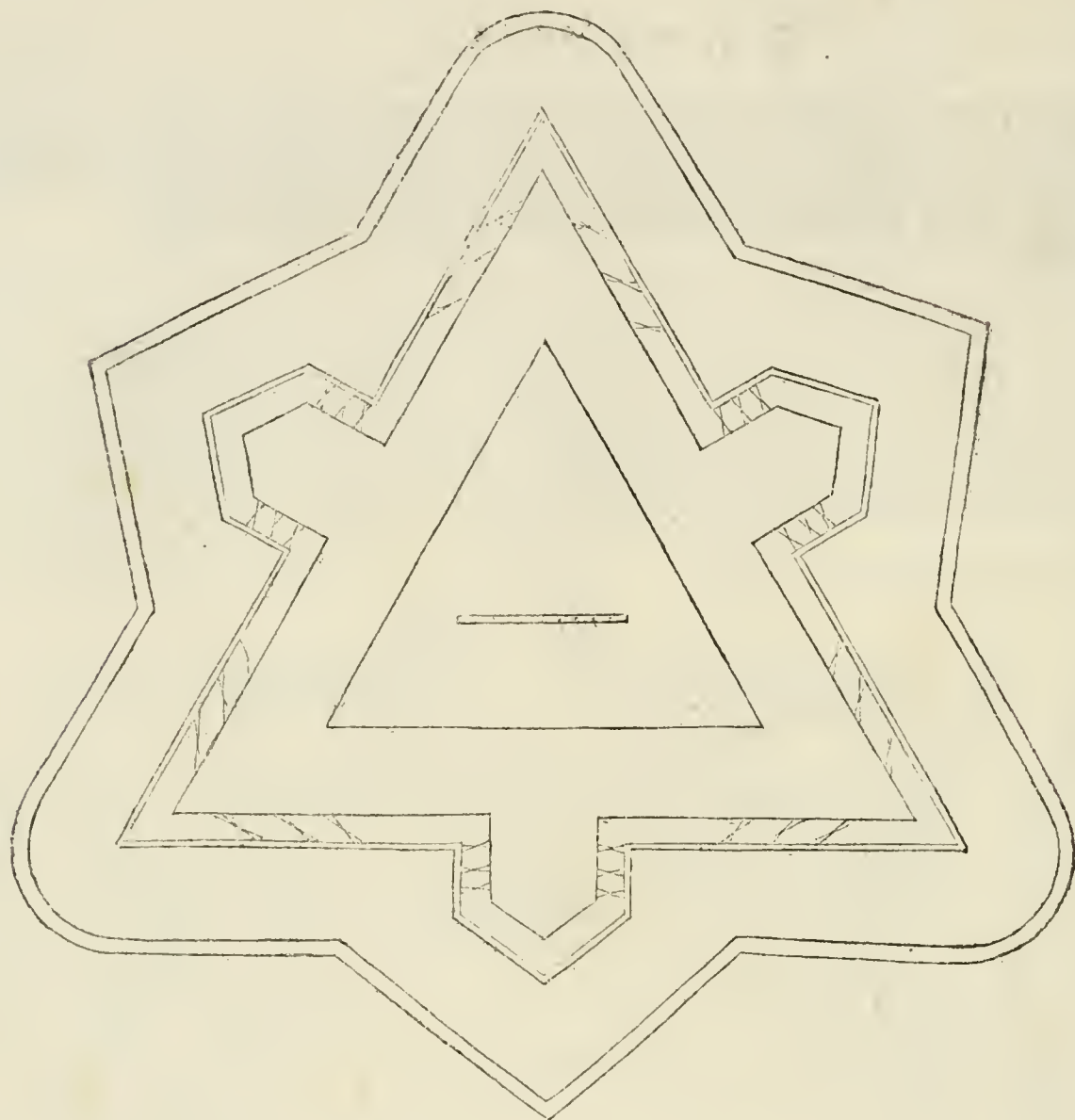
CAP. XIIII.

OPRA alla forma degli angoli più acuti si formeranno le più deboli difese: ma fabricandogli ne' siti montuosi ogni forma, e difesa ne seruirà, pur che dentro resti sito capace per le piazze, & alloggiamenti necessarij; & anco più sarà gagliardo, quanto che tali sue difese si potranno cauare nel sasso viuo del corpo del monte.

FORTE FATTO SOPRA VN TRIANGOLO CON TRE BALVARDETTI.

CAP. XV.

POTENDOSI fabricare le fronti de' detti baluardetti nel taglio del monte, si che la zappa, nè le batterie non le possino rouinare, apporteranno difesa assai buona, benche tal forma di

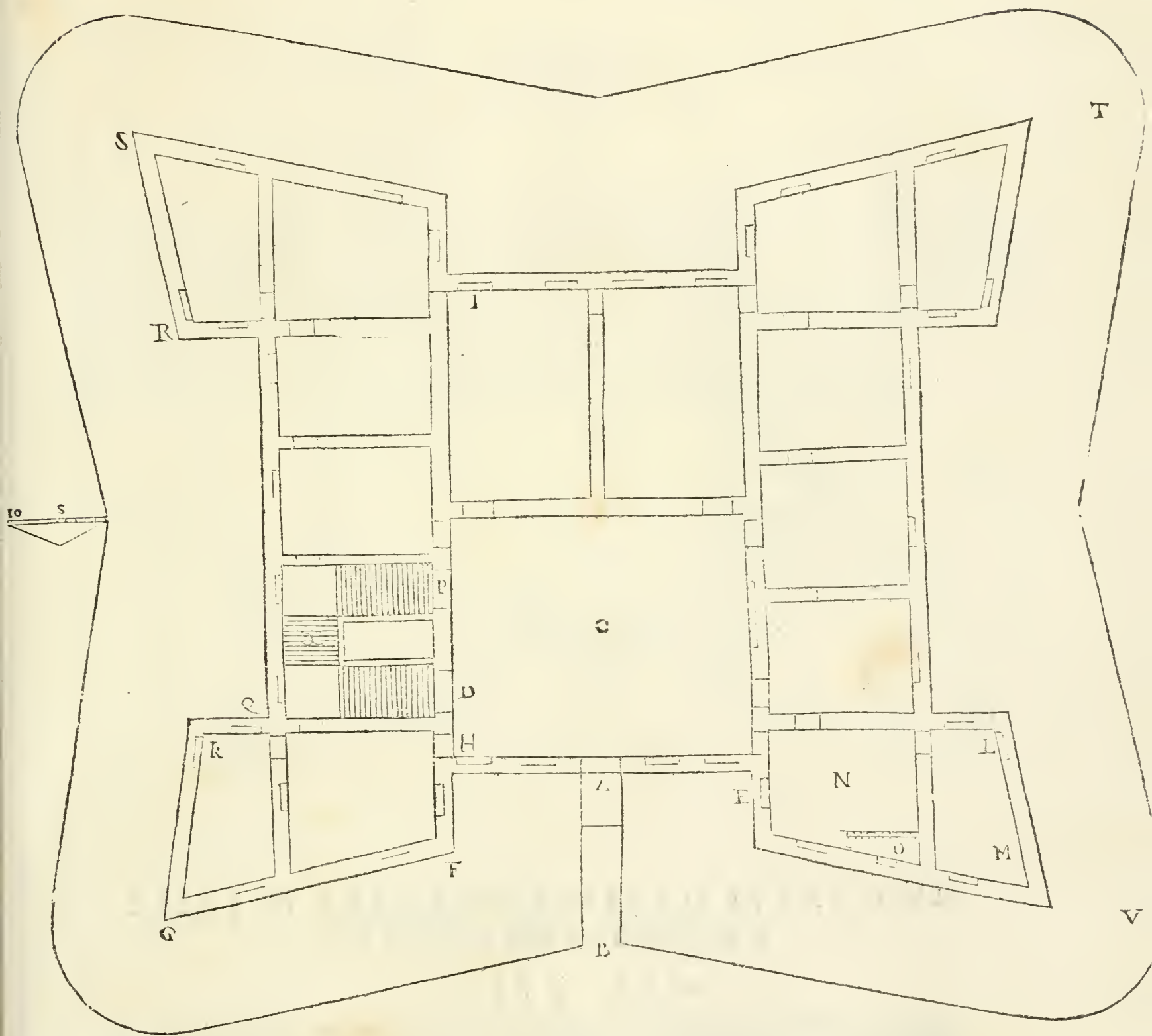
triangolo

triangolo ne apporti il più debile, e stretto sito di qual si voglia altra, per essere formata con tre linee sole; e non si potere con manco formare alcun'altro corpo, ò superficie.

CASE, OVERO PALAZZI FATTI IN FORTEZZA.

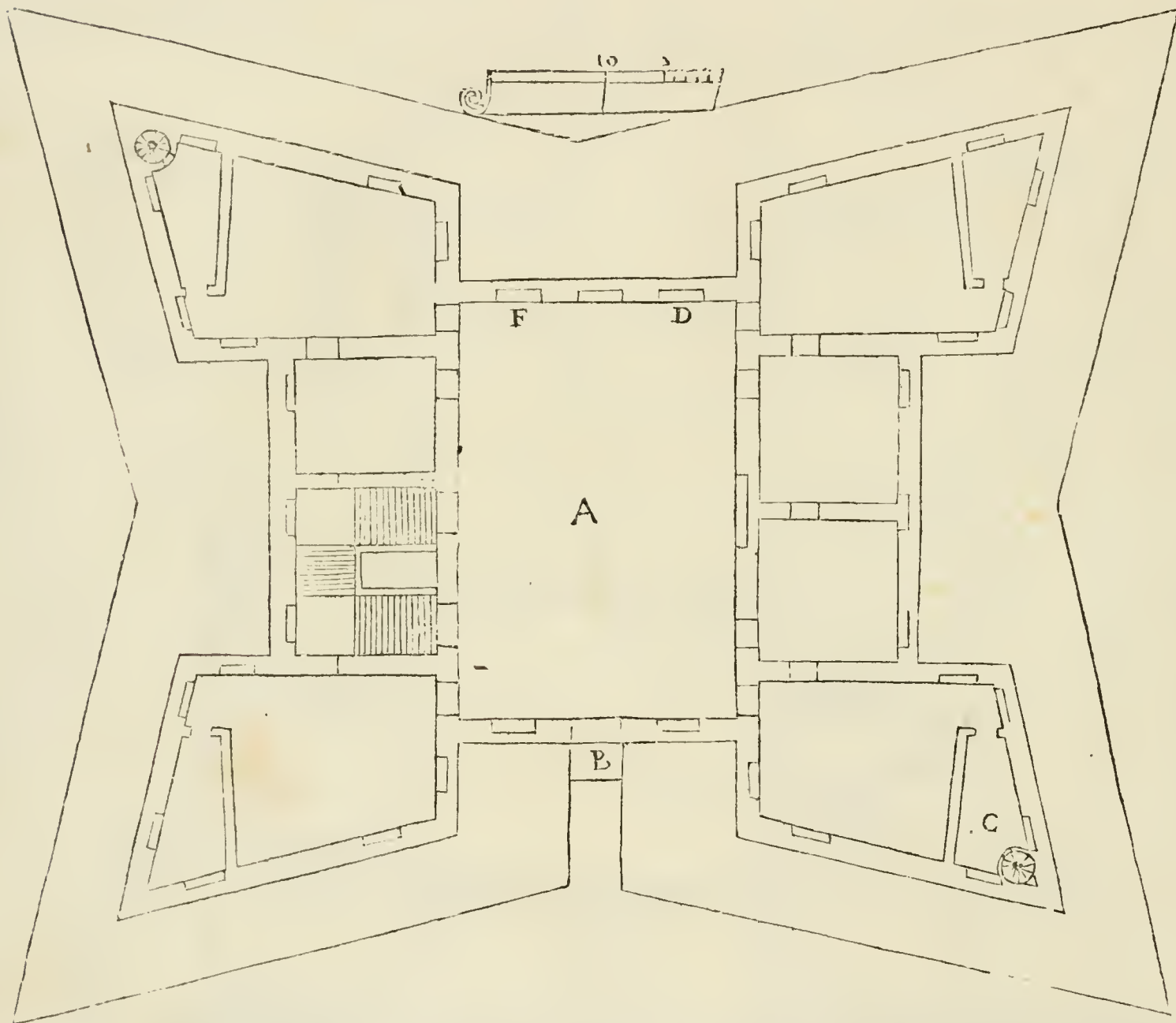
CAP. XVI.

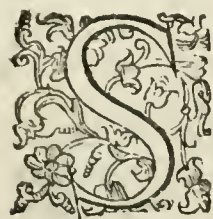
CON l'occasione di formare questi così fatti Forti campali voglio per li due seguenti disegni mostrare, come e con quanta facilità si potranno fabricare ancora le case, ouero palazzi della villa, acciò si possino difendere, e saluare i suoi habitanti da' nemici, che gli volessero offendere, e massime per seruitio di quelli, che habitano lontano dalle Città, & vicino a i confini, doue il più delle volte suole habitare genti di mala vita, & vse a viuere di rapine, lequali diaboliche genti, non solo non restano contente nel torre la robba, ma il più delle volte (con scelerata mano) si compiacciono di leuarne insieme la vita, si che passano i termini naturali de' più siluestri animali, venendo non solo le publiche strade, ma le proprie case da essi violentate, come si vede accadere in molti luoghi; e però volendosi seruire di così fatta riparatione, e fabriche, la forma quadra sarà commoda, come nel seguente primo disegno si vederà, cioè per li quattro cantoni T V S G, oue debbono essere fabricate le stantie, che formano i quattro baluardi co'l suo fosso, e dipoi intorno alle parti interiori, si vede per A B il ponte, che attrauersa la larghezza del fosso, e fà testa in A porta della sala C, doue d'intorno si ritrouano sedici camere, che possono essere in quattro appartamenti co' suoi incontri H L K di porte, e finestre. Le stantie angolari M N, che vengono a formare i detti baluardi si possono riquadrare,

R Bestialità di huomini, che passa il termine de' più saluatici animali.

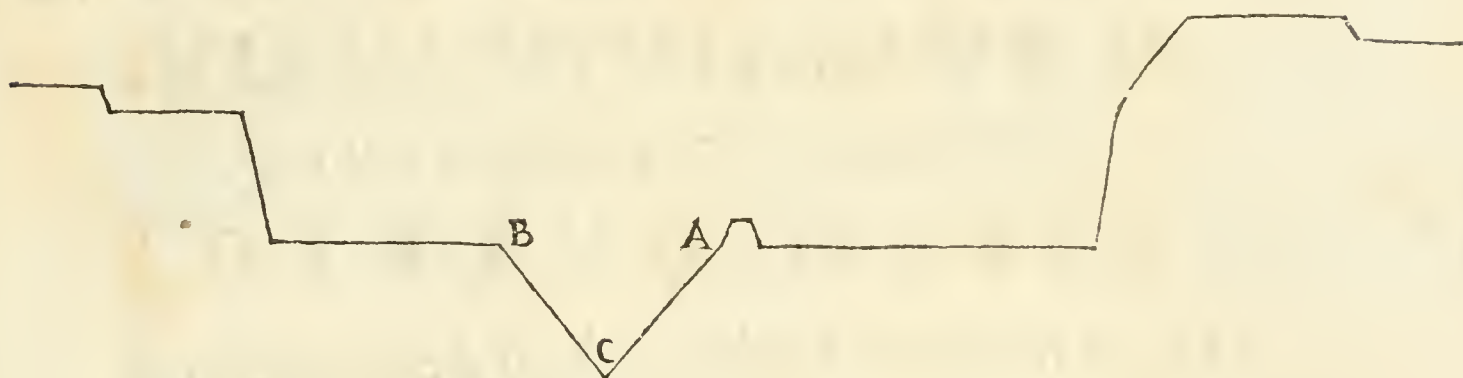
quadrare, cioè la maggiore N, come stà la parte O, oue si farà vn luogo per diuersi seruitij, e massime per salire nella soffitta di sopra; e la scala principale per ascendere al secondo piano sarà DXP, cioè la porta, & entrata da basso sarà D, e la salita di sopra P. In quanto alla difesa di fuori già si vedono gli otto fianchi, che ciascheduno scoua la fronte, e la fossa, che gli stà opposta, cioè per il segnato Q la parte RS, e similmente E la GF, che deue pigliare la difesa dall'angolo di esso fianco,

doue saranno cauate nella grossezza della muraglia tante feritoie, che bastino a tenerci quel numero di falconetti, ò moschettoni, che farà bisogno per la difesa, e massime sopra ciascun piano di appartamento; douendo poi le stantie, e habitationi da basso hauer le sue finestre con grosse, e sicure ferrate, si che non solo non vi si possa entrare, ma ne anco vi si possa buttar dentro fuochi artificiati.

E potendosi

E potendosi con tal'ordine formare diuerse piante, si mostrerà ancora la seguente fatta di più piccola e priuata habitatione, cioè per B porta doue è il suo ponte leuatoio con sette camere sopra il salone A senza i piccoli luoghi C cauati ne gli angoli, ilqual salone riceuerà lume dalle tre finestre nella testa FD, e dalle due nel mezo delle quali è la detta porta B, & il resto delle difese co'l suo fosso di fuori saranno fatte, come s'è detto di sopra. Ma ben si deue auuertire, che sendo le cortine molto corte, le difese delle fronti non si potranno pigliare dall'angolo del fianco, come si disse, ma si bene dalle sue finestre.

IN QVANTI MODI SI POSSA FARE IL FOSSO D'INTORNO LE FORTEZZE REALI.

CAP. XVII.

SENDO il fosso vna delle principali difese della Fortezza, sarà bene procurare, che egli sia fabricato con quella migliore, e più sicura difesa, che si conoscerà essere vtile, acciò possa apportare al nemico quelle maggiori difficultà, che possibili saranno, si nell'impedirlo, che non possa (cacciandosi sotto il suo piano con cauamenti) entrare anco sotto il piede della muraglia per minarla, doue non deue in alcuna parte ritrouar commodità da caminare coperto; ma che sempre venga ad hauere difficultà sì nell'offendere, come nel difendersi, e masSime nel buttarci la terra per far la trauersa: Douendo i difensori poter sempre sortire, e star coperti in detto fosso, per bersagliar

S Difesa del fosso.

gliar esso nemico. E per dargli tali difficultà si mostrerà la cunetta AB fatta angolare per andare più bassa co'l suo cauamento, che non si farebbe sendo quadra, con la sua profondità B C.

Si potrebbe ancora fare nella larghezza di essa fossa due cunette, come nel seguente disegno si vede, cioè quella di mezo DCH, e la seconda vicina al fondamento della cortina A, che sarà A B E, laquale seruirebbe ottimamente a riceuere la materia, che cascasse da alto per le batterie, si che essa materia non potesse fare scala al nemico. Ma è ben vero, che il fondamento di essa muraglia vorrebbe passare il fondo E, ouero che il sito fosse tutto sasso fermo. E volendo ancora, che il detto fosso habbia quella maggiore difesa, che sia possibile, si taglierà l'angolo EBG, si che resti solo il piano EG, e similmente dall'altra parte EDH, che doueria essere in parte pieno d'acqua, dipendendo la sua difesa dall'altezza CH, e dallo spacio GE dentro alla quarta difesa CG, che per il suo pendere viene molto coperto, sendo però sicuro dall'essere offeso per fianco, come si disse.

T Cunetta fatta al piede della muraglia per dar luogo alle ruine.

Il fine del Terzo Libro.

DELLE

DELLE FORTIFICATIONI DI BVONAIVTO LORINI NOBILE FIORENTINO.

LIBRO QVARTO.

Doue si mostra l'ordine, che si deue tenere per fortificare diuersi siti.

DISCORSO D'INTORNO ALLA PERFETTIONE DELL'OPERARE.

CAP. I.

ERFETTO, & eccellente Ingegnere Militare, e capo da Guerra sarà quello, che con facilità, e molta prudenza saprà vsare le di già dette difese, e piantare la Fortezza conforme al sito, che vorrà fortificare, co'l preualersi di tutti que' vantaggi, che dalla natura, e materia di esso sito li potranno essere concessi; e doue vedrà poter riceuere maggiori offese, iui voltare le sue migliori, & più dupplicate difese. E però sarà molto necessario nel fabricare la Fortezza leuare al nemico tutte le commodità del potere offendere, ò almanco darli quelle maggiori difficultà, & impedimenti, che si potrà leuandogli la materia, che li può apportar beneficio, e particolarmente la terra buona, e portarla dentro; e di fuori, almanco per cinquanta passa lontano dalla strada coperta nella spianata alzarsi co' sasi. Importando molto il sapere trasmutare al nemico essa materia di buona in cattiua, & a' difensori di cattiua in buona, si che quella che ne può apportare offesa, ne apporti difesa. E per ciò fare douemo bene imitare quelli che sanno bene giuocare a' scacchi nell'antiuedere l'offese, & asicurarsi il giuoco, come si disse nel primo libro, gouernandosi sempre però conforme a' naturali effetti delle materie, con la esperienza de' succesi, & approbare tutte quelle cose, che saranno dalla ragione, e dal tempo certificate per buone. In quanto a' siti da fortificare questi possono essere di tre sorti, cioè sopra l'acque, sì del mare, come di laghi, ò fiumi; secondariamente in piano; terzo, & vltimo in monte. Circa poi al giudicio, che si deue fare per sapere quale sia il meglio, e più sicuro, si riguarderà prima a quelle circonstanze, per le quali la Fortezza ne possa riceuere beneficio, che proporremo essere quattro. Cioè, ch'ella possa essere fabricata con difese reali, e non esposte alla zappa, e che sia il più si può difficile all'essere assediata, & vltimamente per conseguenza facile all'essere soccorsa. Douendosi particolarmente ancor sapere, che le più facili per essere soccorse, sono quelle poste sopra il mare, e doue si ritroua il porto, e le più difficili quelle da esso lontane, e le men difficili saranno le più vicine; e però il sito posto sopra il mare sarà il più perfetto. Quanto a quello del monte (sendo però in luogo che possa asicurare il paese co' suoi habitanti) doppò à quello del mare sarà il secondo da essere molto stimato, poi che sendo sopra il sasso, come si propone, vi si può fabricare la Fortezza inespugnabile, sendo ancor difficile l'assediarla, e tanto più quando haurà valle, ò colline appresso. Quella poi che sarà posta in piano sarà la più offensibile, masime essendo esposta alla zappa, nella quale bisogna supplire a tutte le difficultà con la grandezza, e realità delle sue difese, insieme con vn gagliardo presidio, e con l'altre circonstanze, che di già si sono dette.

A Principali considerationi nel fortificare vn sito.

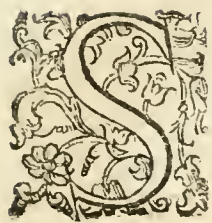
B Auuertimento nel trasmutare la materia a beneficio de' difensori.

C Diuersità di siti.

D Circostanze che deue hauere il sito doue sarà piantata la Fortezza.

E Sito perfetto posto sopra il mare, e sopra il mōte.

SITO

SITO IN PIANO DA FORTIFICARE.
CAP. II.

SPESSO suole occorrere hauere a fortificare vn Castello, ò Città fabricata all'antica, come per essempio si vede nella seguente pianta per la circonferenza fatta con le due linee paralelle, e suoi torrioni. E douendosi nel fortificare così fatte piazze il più delle volte allargarsi in fuori per accrescere difese, ouero sito di dentro, si ricercano per ciò molte considerationi auanti, che si faccia alcuna deliberatione, e le principali saranno queste; cioè prima, che dentro venga sito, e piazza a bastanza sì per la commodità della difesa, come per gli habitanti, e di quelli del paese, che vi possono concorrere in tempo di guerra. Seconda, che tutti i baluardi, e difese sieno d'vn'istessa perfettione, perche sendone tra molti bene intesi vno imperfetto, e più de gli altri mal difeso, si douerà credere,

F La Fortezza deue hauer dentro sito a bastanza, & essere d'vna egual difesa.

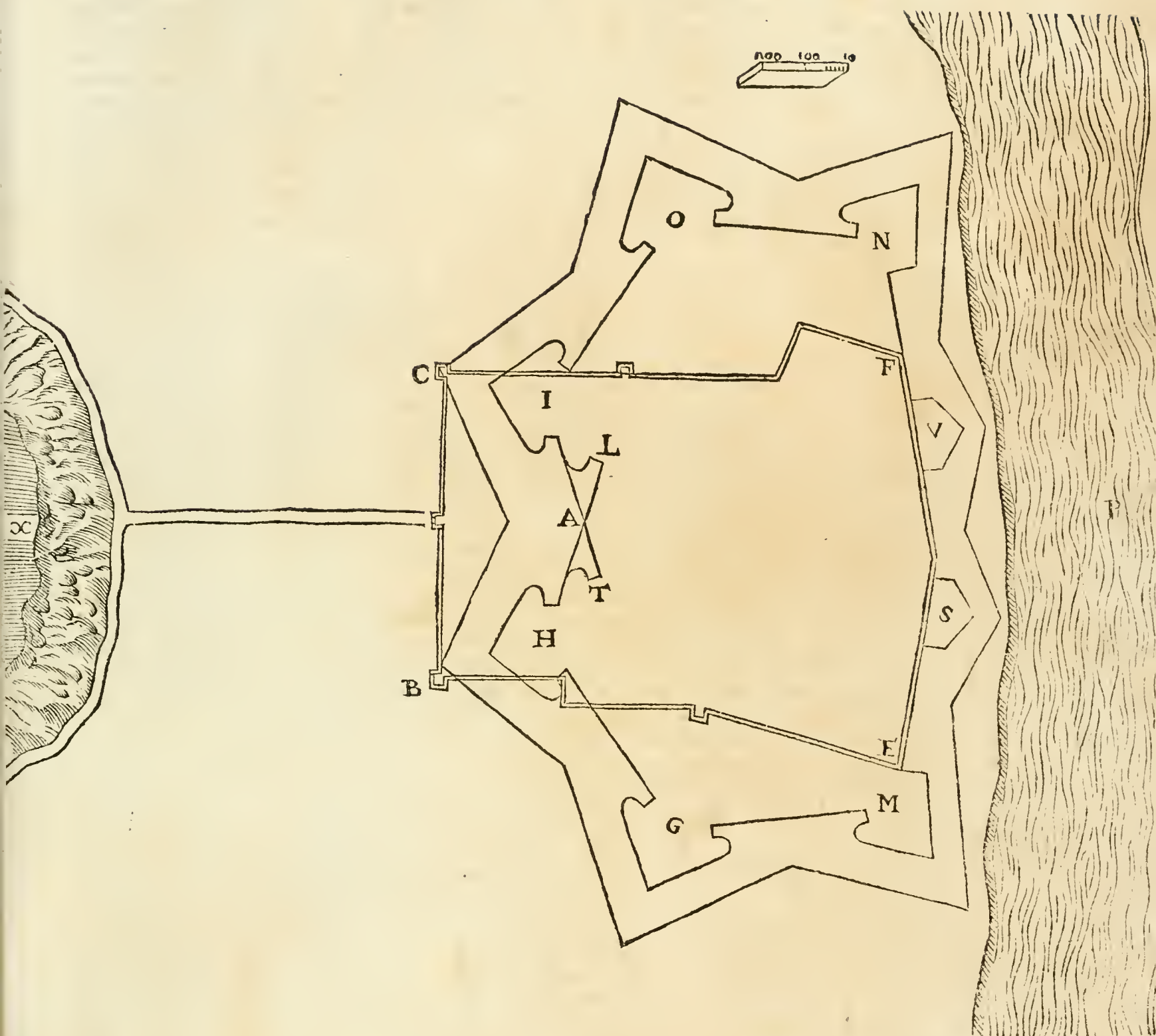
G Sparagno dell'operare.
H Proportione e bellezza della Fortezza in che cõsista.
I Auuertimento, che si deue hauere nel fortificare vna Città serrata con muraglia vecchia.
K Non si deueno mai fabricare baluardi imperfetti per sparagno della spesa.

che da quel solo ne possa succedere la perdita di tutti gli altri, & in vltimo, che per quanto si può, si deue riguardare allo sparagno della spesa nel seruirsi delle muraglie, e terrapieni fatti, sendo però esse muraglie buone, e sicure, lequali possono solo seruire per le lunghezze delle cortine. Douendosi appresso sapere, che la proportione, e bellezza di questa Architettura Militare non deue esser giudicata da' proportionati suoi compartimenti, & adornamenti di fregi, ouero cornici; ma si bene nel vedere vn corpo grande, e robusto piantato con quella maestà, e difesa, che gli bisogna conforme all'offesa, che potesse riceuere da potente nemico; e tanto più quanto si vedrà la facilità delle sue difese, questa si fatta Architettura sarà tenuta in suprema bellezza, e perfettione. Douendosi però molto bene auuertire, che fortificandosi vna Città, ò altro luogo circondato, e serrato con muraglia vecchia, di non distruggere prima essa muraglia per douer poi rifarla nuoua con le sue difese; perche restando così aperta in quel tempo ne potria succedere la perdita del tutto; e massime per la lunghezza di esso tempo, che può correre auanti che con la nuoua difesa si possa ridurre in stato sicuro. E però si doueranno compartire fuori della muraglia, e doue per necessità bisogneranno, i suoi baluardi, ouero bastioni da far di terra, situandogli al suo luogo. Et ridotti difensibili co' suoi fianchi, e piazze commode, per poter difendersi, & offendere, si doueranno poi fabricar le cortine a parte per parte, senza lassare la Città, ò altro luogo aperto, & andar finendo la cauatione di tutta la fossa, disfacendo, ò lassando oue bisognerà, la sua muraglia vecchia in parte, che si rifarà la nuoua; Cioè propongasi, che la parte della muraglia vecchia A B H I sia co' suoi angoli commodi per piantarui i baluardi, e farla seruire per cortina, e nel resto non sendoci parte alcuna che ne serua, come per essempio sarà R S, aggiuntogli la S B si formerà la quarta cortina. Ma per quello che segue poi nella circonferenza C L I si douerà del tutto fabricar di nuouo, sì per dare a gli vltimi due baluardi C I proportionata difesa, come per essere la difesa de gli angoli della muraglia vecchia P O M N non proportionata a quella de' baluardi: onde sarà necessario fortificar questo sito d'ogni intorno con otto baluardi reali, e di vna egual potenza, cioè di saltare in fuori, e descriuere la circonferenza C Q I, sopra laquale con le di gia dette regole si douerà compartire essi suoi baluardi, come si vede, ilqual circolo si deue sempre fare, quando sopra le cortine fatte di nuouo, si douerà piantare i baluardi, formandosi per esso le proportioni delle difese che doueranno tra di loro hauere. Nè si deue mai per saluare vna cortina vecchia, ò parte di essa, piantare vn baluardo più imperfetto de gli altri per le ragioni dette, perche molte volte per fuggire vn poco di spesa, s'è fabricata la Fortezza imperfetta, doue è conuenuto doppo il fatto disfare le parti male intese con duplicata spesa.

SITO POSTO IN PIANO, E CHE DA VNA PARTE PASSI VN FIVME CHE L'ASSICVRI, E DALL'ALTRA SIA VN COLLE CHE LO BATTA.

CAP. III.

L Le piazze della Fortezza si possono coprire.

MOLTE volte suole occorrere hauere a fortificare vn sito, benche esposto a qualche imperfettione, si per essere posto sopra a passo di frontiera, come ancora per essere Città, ò altro luogo habitato da' suoi cittadini, doue sia necessario fortificarlo, però bisogna fare della necessità virtù, come si douerà nella proposta pianta, laqual se bene è situata sopra il fiume P, che si propone sia reale, e che le sue acque non possino essere diuertite; nondimeno sendo dall'altra parte il monte, ò colle X, che lo può battere, & appartare non poca offesa, non si può negare, che esso sito non sia con qualche imperfettione, la quale sarà tanto maggiore, quanto verrà ad essere la vicinanza di tal sua offesa. E però proporremo, che la Città, ò villa da fortificare sia la segnata B C E F, lontana da esso colle passa trecento, nella quale distanza, se bene il nemico non potrà commodamente battere la muraglia, potrà però scoprire e battere le case di dentro, benche le piazze della Fortezza si possino coprire con parte di esse case. Quanto all'opera della sua fortificatione conoscendosi di già, che la vicinanza di esso colle ne può nuocere dobbiamo cercare di allontanarsene, e da quella parte fabricare la più gagliarda difesa. E per descriuere i suoi baluardi proporremo non si poter seruire della muraglia vecchia, se non di quella parte E F posta sopra il detto fiume, massime douendosi allontanare dal colle X per il manco lo spacio C I B H, doue sarà necessario allargare il sito di dentro, e formare gli angoli ottusi dalle due parti N O M G, & insieme fabricare i sei baluardi reali, e li due H I opposti al detto colle si faranno con la sua cortina A angolare, ouero la fronte piatta co' due fianchi L T, benche stesse meglio la detta sola cortina angolare co' suoi caualieri. Circa la parte E F sopra il fiume, sendo reale, come s'è proposto, basterà fabricarci i due baluardetti V S come si vede.

FORTEZZA POSTA SOPRA VN MONTE. CAP. IIII.

PER le ragioni dette, la Fortezza ſituata ſopra il monte, ſarà la più forte di tutte, ſempre però, che le altezze delle ſue cortine ſieno tagliate nel viuo del ſito, venendo per natura, & arte ſicura dalle batterie, e zappa, proponendoſi, che eſſo ſitò habbia ſotto il ſaſſo viuo, e che l'acqua da bere non gli poſſa mancare. E perche ſpeſſo ſuole occorrere a fortificare queſti coſi fatti ſiti, ſarà per ciò di non poco beneficio per intelligenza di tal'opera, moſtrare co'l ſeguente diſegno, la forma delle migliori difeſe, con quelle conſiderationi, & auuertimenti, che più poſſino apportare perfetto fine. E però proporremo di douer fortificare alla moderna vna Rocca antica ſopra vn

monte, che fusse per essempio da vna parte del circuito d'vna Città posta in piano, come per A M si vede, e N Q S monte, con la Rocca in cima Y X. E prima douemo considerare al beneficio, che può apportare tal sito fortificato, cioè vedere, se persa la Città, esso si potrà non solo difendersi, e conseruarsi, ma riceuer soccorsi, così potenti da poter co'l suo mezo essequire quanto di già successe a Francesi, nel conseruarsi il castello di Brescia, e con quello poi ripigliare la Città, che prima haueuano persa, doue si ricerca la commodità di formare le sue difese commode, e sicure, che bastino, & insieme potere riceuere esso soccorso, si che doue la natura potesse mancare riconoscendosi il difetto si possa con l'arte supplire a quanto ricerca il bisogno. E però dico che essendo la proposta Rocca Y X di sito stretto, e non capace a poterci stare quella quantità di soldati, che si conuiene nel poter ripigliare la Città, come si propose, sarà necessario allargarsi, & accrescere le piazze per il commodo della difesa, e farci quella quantità di alloggiamenti, e magazini, che sarà bisogno. E per far questo si douerà obedire al sito, ilquale proporremo, che le due parti N O S poste verso la Città A siano con assai pendere, ouero salita, ma non già tanta che da per tutto non si possa ascendere, e discendere, benche con qualche difficultà, e dalle due altre parti F G S per di fuori, siano così dirupate, che venghino difficilissime a poterci salire, e massime dalla parte Q S. E però sopra al detto monte verso la Città, si formeranno le due cortine, co' quattro fianchi, cioè li due mezi baluardi D F, e l'intero E, che si potrebbe far senza gli orecchioni con la loro spalla di passa diciotto, con quella lunghezza di cortina, e difesa, che sarà più commoda non volendo passar cento cinquanta passa. La larghezza poi della fossa, si douerà fare conforme al pendere del monte, perche la contrascarpa deue esser così proportionatamente lontana dalle fronti de' baluardi, che stando sopra le sue piazze si possa scoprire tutto il detto pendere, ma per fianco, cioè la piazza D scopra la B O, e la E la B N, e che l'altezza della muraglia di detti baluardi non venga scoperta dal piano della Città, in distanza d'vn tiro d'artiglieria. E però il fosso douerà essere circa quattordici passa largo nel più stretto sopra al fondo, douendolo far tanto più profondo, cioè di cinque passa, alzandosi sopra la muraglia con lo scarpone di terra, quanto farà bisogno, onde le piazze posino far l'effetto dello scoprire, come si disse. E caso, che fuori fussero siti eminenti, che scoprissero le dette piazze, si douerà con maggiore alzato di difesa da tal parte, co'l pendere in dentro di esse piazze far che venghino a restar coperte, e doue farà bisogno, e massime nelle cortine far le trauerse, e commodità da passarci sotto, onde i difensori posino stare sicuramente alle loro difese, e tenere il nemico lontano, per quanto sarà largo esso pendere, ilquale douerà essere benissimo spianato, e denudato dalla terra, co'l farci sopra vn suolo di sassi più alto che si potrà, e questo almanco per la metà della sua lunghezza, come si vede, i quali sassi per le ragioni altroue dette faranno vna difesa per eccellenza buona, fabricandoui vna commoda strada, come stà la B C, che riferisce alla porta C della Fortezza. Quanto poi alle due parti che restano di fuori N Q S; sendo come si propose, così dirupate, e fatte per natura sicure da poterci salire, ogni mediocre difesa che se gli faccia da alto, ne potrà assicurare, pur che essa difesa sia cauata nel taglio del monte, e non esposta a rouine per le batterie, e massime non ci potendo fare il fosso, come per D L si vede, douendosi però auuertire, che tutta l'altezza del monte N D si possa sempre dalle difese da alto scoprire, benche fusse dirupatissima, acciò che alcuno non vi possa salire senza essere dalle sentinelle scoperto; e per tal causa si doueranno tagliare tutti i sassi, che sporgessero in fuori, e riempire i vacui, che andassero in dentro, onde alcuno non vi possa star coperto senza essere esposto all'offesa de' sassi, che da alto i difensori gettassero, co' quali in cosi fatti siti si tiene il nemico lontano; nè si deue dubitare d'altro che delle rubberie, e tradimenti, da' quali con la diligenza della spianata, e spesse sentinelle dentro, e fuori ce ne potremo assicurare. Resta per vltimo trattare della strada per poter dalla banda di fuori Q S riceuere i soccorsi, laquale strada si douerà cauare nel viuo del monte, e cosi fiancheggiata, che si possa commodamente difendere, e massime dalla parte superiore, e doue sia il commodo da fare spessi corpi di guardie, porte, e ponti leuatoi, e sopra il tutto, che la porta vltima da basso sia benissimo scoperta e difesa, sendo la sua vscita da alto la ascesa V L con parte della strada, che discende a basso L Q. Si che accommodato il proposto sito con le di già dette difese, e commodità, si potrà con verità dire di hauer formato vna Fortezza per natura & arte delle più gagliarde che si posino fare, non essendo le sue difese esposte alla rouina per batterie, ò zappa, e stando i difensori sempre a caualiere del suo nemico, stante che hanno per l'altezza del sito norabilissimi vantaggi, prima nel coprirsi da' tiri del nemico, doue ogni piccola grossezza di difesa gli può saluare, perche venendo fatti essi tiri da basso all'alto le palle passeranno sopra la testa di essi difensori, restando coperti nel ritirarsi solo vn passo in dentro, che all'opposito auuiene al nemico, perche tanto quanto si verrà allontanare dalle sue difese, verrà più scoperto stando però in piano, oltra le molte altre commodità, che si ritrouano in questi siti nel far duplicate piazze d'artiglierie, come si vede potersi fare nel castel vecchio di sopra Y X, e più da basso nella sua contra-

M Castello di Brescia causa della ricuperatione della Città.

N Come si debbono fare le difese nelle Fortezze di monte.

O Come si possino coprire le piazze.

P Difesa cauata nel taglio del monte, co'l suo pendere scoperto.

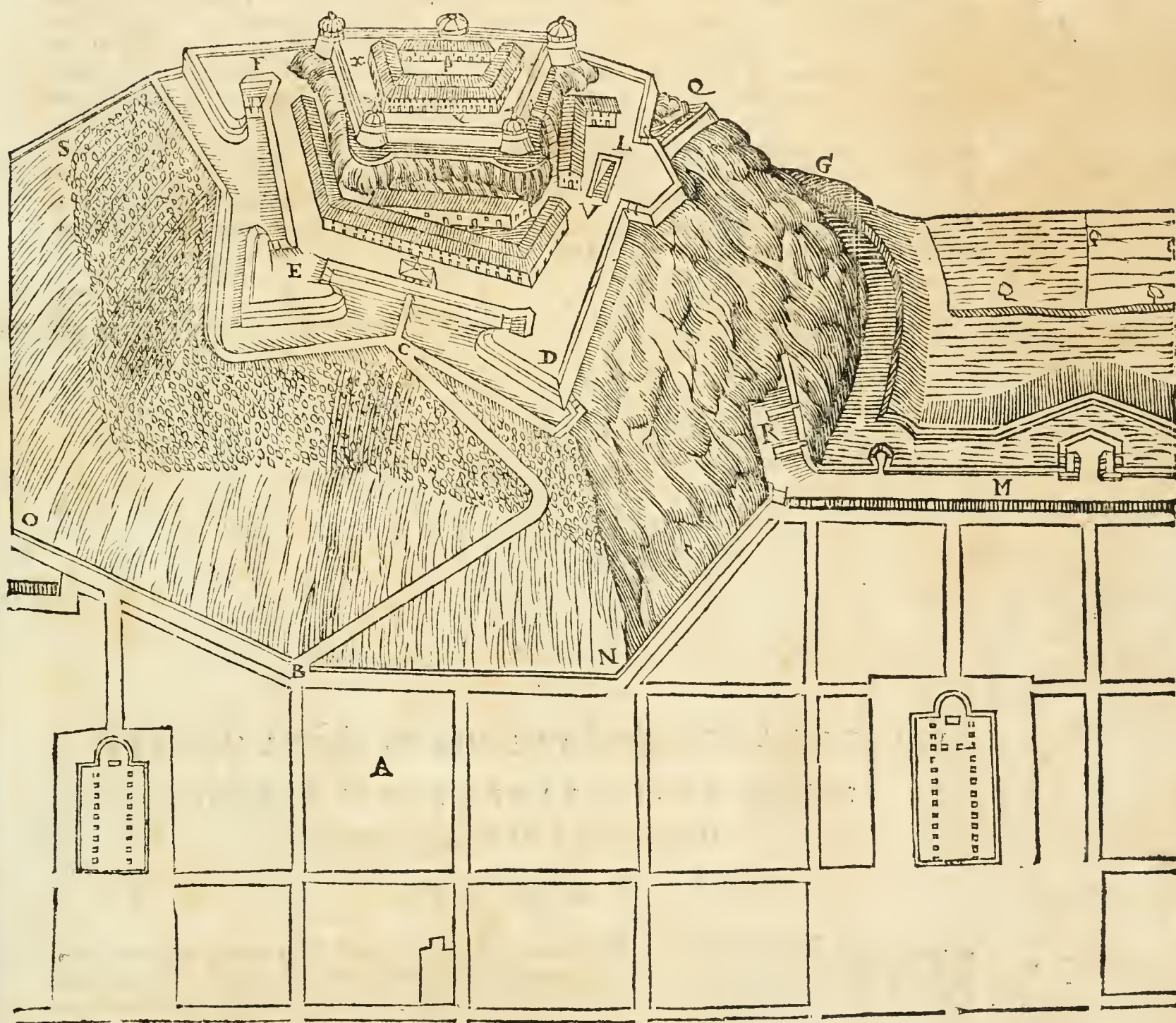
Q Le Fortezze di monte si possono difendere co' sassi.

R Strada del soccorso, e come fatta.

S Fortezza per natura & arte gagliardissima.

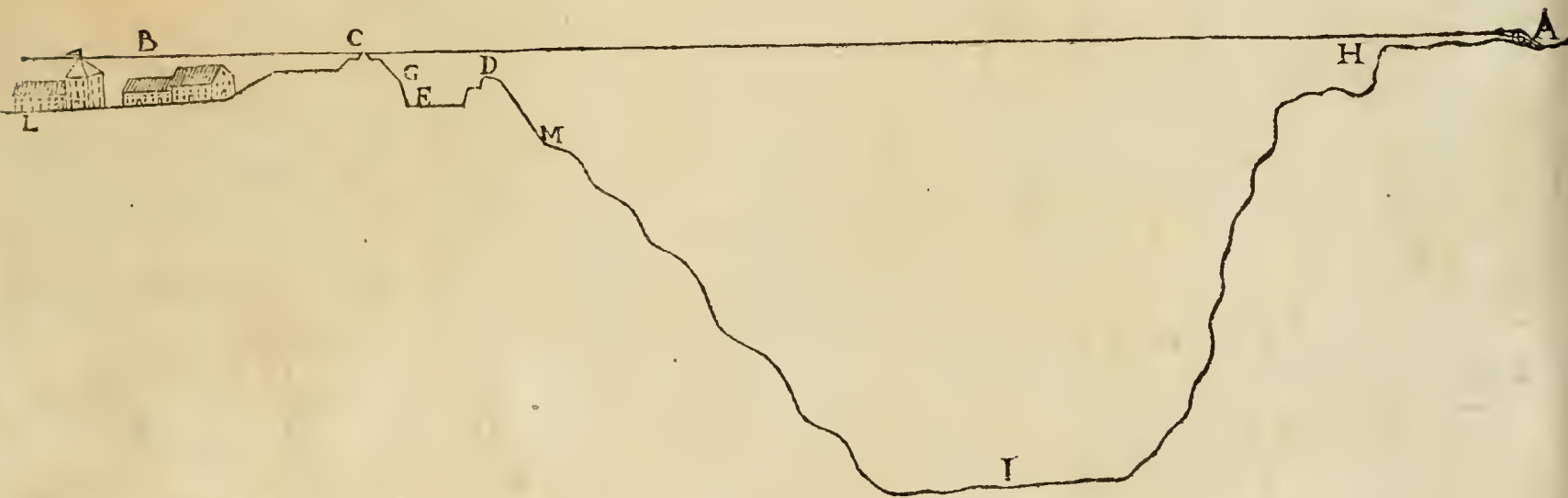
T Altezza del sito vantaggio de' difensori.

contrascarpa, e fosso, che pur tutte così a caualiere, possono scoprire, e difendere la salita del pendere fatto co' sassi cauati dalla fossa, e d'altre parti, doue percotendoci le palle dell'artiglierie de' difensori vengono i pezzi, e scaglie di essi sassi a suolare da ogni parte con la morte di chi ci si ritrouasse appresso; si come auuerrebbe nella difesa del proposto castello di Brescia fatto da me, doue non può restare al nemico altra speranza per impadronirsene se non per tradimento, ò per lungo assedio costringerlo per fame, che pur sono successi difficilissimi all'effettuarsi, e massime doue il gouerno, e le prouisioni sono buonissime.

V Spianata di sassi di grandissimo danno al nemico.

PROFILO D'VNA FORTEZZA POSTA SOPRA VN MONTE, LAQVAL VIENE BATTVTA DA VN'ALTRO MONTE.

CAP. V.

X Beneficio delle Fortezze di Monte.

LA FORTEZZA ſituata in monte, benche ſia eſpoſta all'offeſa d'vn'altro monte, e fuſſe alquanto di maggiore altezza, non ſi deue per queſto tenere imperfetta, atteſo che ſendo queſti monti l'vno incontro all'altro, biſogna per neceſſità, che vi ſi interponga nel mezo vna valle, laquale tanto quanto ſarà più larga, e profonda tanto più ſeruirà per ſicura foſſa, e difeſa della Fortezza. Per coprirſi poi dalle dette offeſe, queſta ſarà opera faciliſſima. E prima proporremo ſia il monte da fortificare l'altezza ID, & il piano di ſopra GL, e l'altro oppoſito ſia IH, ſi che la diſtanza di eſſi ſarà lo ſpacio HD, e per eſſempio di ducento cinquanta paſſa largo. E per formare la Fortezza ſi cauerà la foſſa E con la cortina EG, onde venga alta circa cinque paſſa cauata nel taglio del monte, e dipoi la ſcarpa del terrapieno GC fatta in altezza tale, che ſi poſſan coprire tutte le habitationi della Fortezza B dall'offeſa, che gli poteſſe fare l'altezza del monte di fuori A per il tiro ACB, e la contraſcarpa di fuori douerà eſſere tagliata, e fattogli d'intorno vno ſcarpone, come per MD ſi vede, ilquale deue eſſere non ſolo difeſo dalla ſtrada coperta D, ma dalle fronti de' baluardi per il fianco, ſendo però la detta ſtrada così ben coperta, che i difenſori non poſſino da eſſo monte eſſere ſcoperti.

MONTE DA FORTIFICARE POSTO SOPRA IL MARE, E CHE DA VNA PARTE POSSA ESSERE OFFESO DA TERRA FERMA.

CAP. VI.

Y Perfettione delle Fortezze poste ſopra il mare.

Z Le naui, & le galere non poſſono contraſtare cō le muraglie.

RA tutti i ſiti, che ſi poſſono fortificare quelli poſti ſopra al mare ne apporteranno più beneficio, sì per il commodo dell'eſſere ſoccorſi, come anco per la facilità nell'aſſicurargli, come di ſopra ſi diſſe, perche hauendo il porto doue poſſono ſorgere, e ſtar ſicuri i nauilij, che da tutte le parti del mondo portano abondanza delle coſe neceſſarie per la conſeruatione de gli habitanti, e per la ſicurtà ancora ſono perfettiſſimi, poi che con ogni ſorte di difeſa ſi poſſono con l'aiuto delle acque difendere, non potendo le Galere, nè ancora le Naui (ſe ben grandi, & ottimamente armate di artiglieria) competere con le muraglie, e piazze terrapienate, e maſſime quando ſi troua fuori l'impedimento delle porporelle, ouer molo ſotto acqua, che impediſcono a vaſſelli l'accoſtarſi alla muraglia,

non

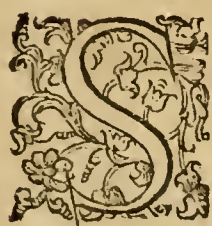
C
P
O
N
&
E
H
R
V
K
D
T
Q
Z
L
M

non possono anco con la loro altezza far ponti sopra esse muraglie per entrar nella Fortezza. E però proporremo di volere fortificare il sudetto sito, ilquale faccia penisola sopra il mare, e che da vna parte sia la bocca, ouero entrata del porto, onde da tre parti venga circondato dalle acque; e la quarta sia da Terra ferma, per doue può riceuere la maggiore offesa. E prima si consideri all'entrata di esso porto, cioè la parte M N, sendo la sua larghezza L M, e quella poi da Terra ferma B C, il resto C O sarà la parte sopra al mare. E douendo voltar la fronte con le maggiori offese, a quella parte doue più può essere offesa, sarà necessario fortificare il colle del monte C D, doue nella maggior sua altezza, si fabricherà il Forte, ouer castello X, e nel resto i tre baluardi, co' suoi fianchi coperti, con forme all'offesa che potranno riceuere, e particolarmente nella maggior salita, ouer discesa del colle H K far le sue trauerse, si che vi si possa stare alla difesa delle sue piazze. Fabricandosi anco il fosso co'l suo scarpone angolare D E, acciò da tutte le parti si possino difendere, e che il tutto venga per fianco scoperto dalle piazze di dentro della Fortezza, onde il nemico non possa in alcuna parte starci coperto, e massime sotto gli angoli di detto scarpone fuori del fosso, douendosi in tal parte cauar tutta la terra buona, e portarla dentro, e lassare i sassi nel modo, che si vede per G. Quanto al resto che segue sopra al mare C O, sendoci le riue alte, e dirupate ogni semplice difesa potrà seruire, benche sopra la bocca di esso porto si debba fabricare vn secondo Forte, come stà il segnato &, doue del continuo stieno guardie, & artiglierie preparate per la difesa, come anco debbono stare sopra il primo detto, e tanto più sendoci la commodità d'vn'altro colle. Ne' quali Forti si terranno le più importanti munitioni; e si farà in vno de gli angoli il suo Fanale O, acciò stando la notte acceso i Marinari possino entrar sicuri in porto. Il resto della Fortificatione, che segue sopra esso porto, si farà semplicemente co' baluardi non reali, & il suo Molo B E, con la porporella Z V, cioè vn'argine di sassi coperto dall'acqua, onde i vasselli non vi possino passar sopra per auuicinarsi alla muraglia R T.

A Fortezza necessaria sopra la bocca del porto.

B Fanò per mostrare la strada a' marinari.

FORTEZZA POSTA IN SITO PIANO SOPRA IL MARE.

CAP. VII.

SE alla perfettione del sito (che per natura possa giouare alla Fortezza) si aggiungerà l'arte con gli auuertimenti detti, potremo con saldo fondamento dire essere arriuati a quel segno di potente difesa, che si possa desiderare; perche sendo sopra il mare, e da vna parte a Terra ferma, hauerà in se tutte le maggiori commodità, che le bisogna, si per la difesa, come ancora per il beneficio de gli habitanti; perche sendo situata sopra scoglio circondato dal mare sarebbe bene assai più forte, e sicura dall'offese del nemico; ma non participerebbe di quel beneficio, che desiderano essi habitanti, e quelli del paese per la libertà del transito, che si troua in Terra ferma, doue non si stà all'arbitrio della fortuna del mare. E però tanto quanto quella parte da Terra sarà più penisola, ouero di sito ristretto, e che venga sicura dalla zappa, tanto sarà maggiore la sua perfettione, come per essempio si vede nel seguente disegno, sendo la proposta parte verso terra, la larghezza A B, doue sia il sasso viuo. Nellaquale si potranno formare i tre baluardi doppi, cioè E F K I N G co'l suo fosso largo per il manco trentacinque passa nel suo fondo, & alto sei, e sia tal sua larghezza meza piena d'acqua, come per M N si vede, e la sua spianata di fuori A B tutta alzata con pietre smosse. La proposta difesa co' baluardi doppi s'è fatta per mostrare la varietà delle forme; nondimeno resterei sodisfatto solo d'vn'ordine di baluardi, ma con la cortina angolare tra l'vno e l'altro, si che la metà della lunghezza le venisse a seruire per fianco, & aggiuntoui i suoi caualieri la difesa sarà perfettissima, e massime facendo essi baluardi con le contramine sotto nel modo detto. E quando si volessero fabricare cosi doppi, come si vede, si potria fare la gola del baluardo di mezo K assai più larga, e commoda, & accommodati l'vno con l'altro in maniera disuniti con vn volto sotto la sua spalla, che perso il primo I resti il secondo K libero con la sua fronte, sendo però esso primo fatto con duplicate mine, cioè cauato sotto la sua piazza con spesse strade sotterranee, e forni da minarlo, accioche quando il nemico se ne fusse impadronito si possa dando il fuoco ad esse mine mandarlo in aria, e disfarlo con suo grandissimo danno, restando la fronte dell'altro baluardo libera, e difesa doppiamente. Alla parte poi da Mare H R E Q sarà bene fare le sue difese buone, e massime i due fianchi R Q, che possono essere imboccati dal sito A B, & il resto non esposto a tal parte, si potrà fare come si vede con le difese angolari. E perche alla testa di fuori si propone, che sia il sito D T commodo per farui vna ritirata, oue non sarà fuori di proposito farci vn Forte, nelquale si tenghino tutte le munitioni, e cose più necessarie, fabricando la sua fronte così gagliarda verso la Città, come se fusse sola, & esposta a Terraferma, laqual difesa sarà co' due baluardi O P, e cortina angolare, con la sua fossa larga, e la maggior parte piena d'acqua, che sarà doue è il ponte C S con la difesa T; douendosi assicurare per quanto si potrà la difesa dell'angolo X V, che può essere battuto dalla Città nello spacio & X. Doueralli ancora auuertire, che d'ogni

C Perfettioni che apportano i siti di mare.

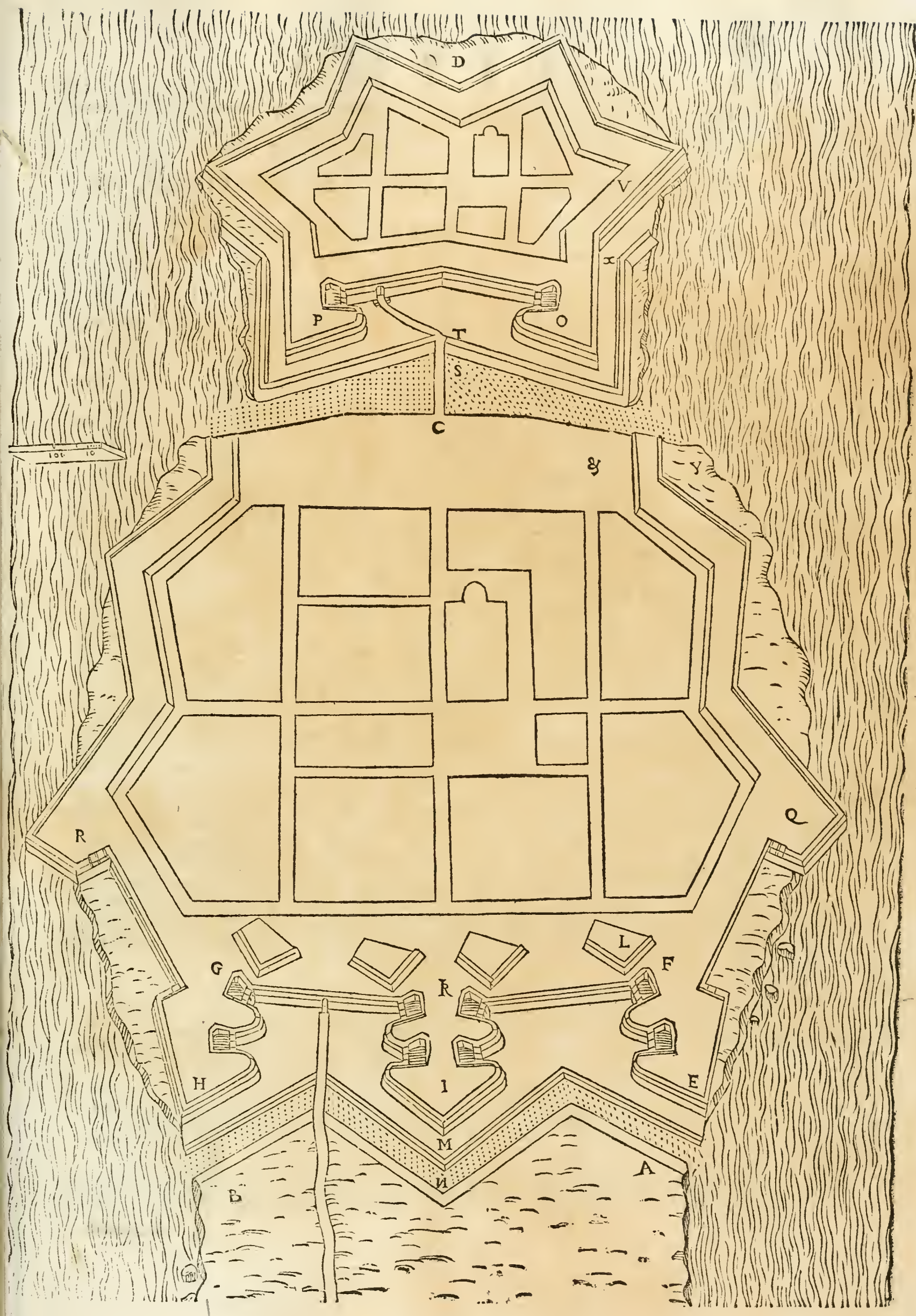
D Baluardi doppi.

E Cortina angolare.

F Disunione de' baluardi.

G Strade sotterranee, e forni da minar la piazza.

intorno

D
V
x
P
O
T
S
C
&
Y
Q
R
L
G
F
K
H
I
E
M
A
B
N

H Porporella necessaria alle Fortezze poste sopra il mare.

intorno doue batton l'onde marine, e doue i nauilij si potessero accostare alla muraglia, di farci la detta sua porporella per assicurarsi dalle improuise offese, che senza tale impedimento si correrebbon grandissimi risichi. E questo è quanto in materia del fortificare ne occorre dire.

COME SI DEBBONO FONDARE LE MVRAGLIE SOTTO ACQVA, OVERO FABRICARE VN MOLO NEL FONDO DEL MARE.

CAP. VIII.

I Differenza grande nel fondare in terra ferma, e in mare.

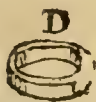
K Contra il cōtinuo moto dell'acque nō si può far sicura resistenza.

L Differenza de' fondi sotto l'acque.

M In due modi si possono fare le casse p fondare sotto acqua.

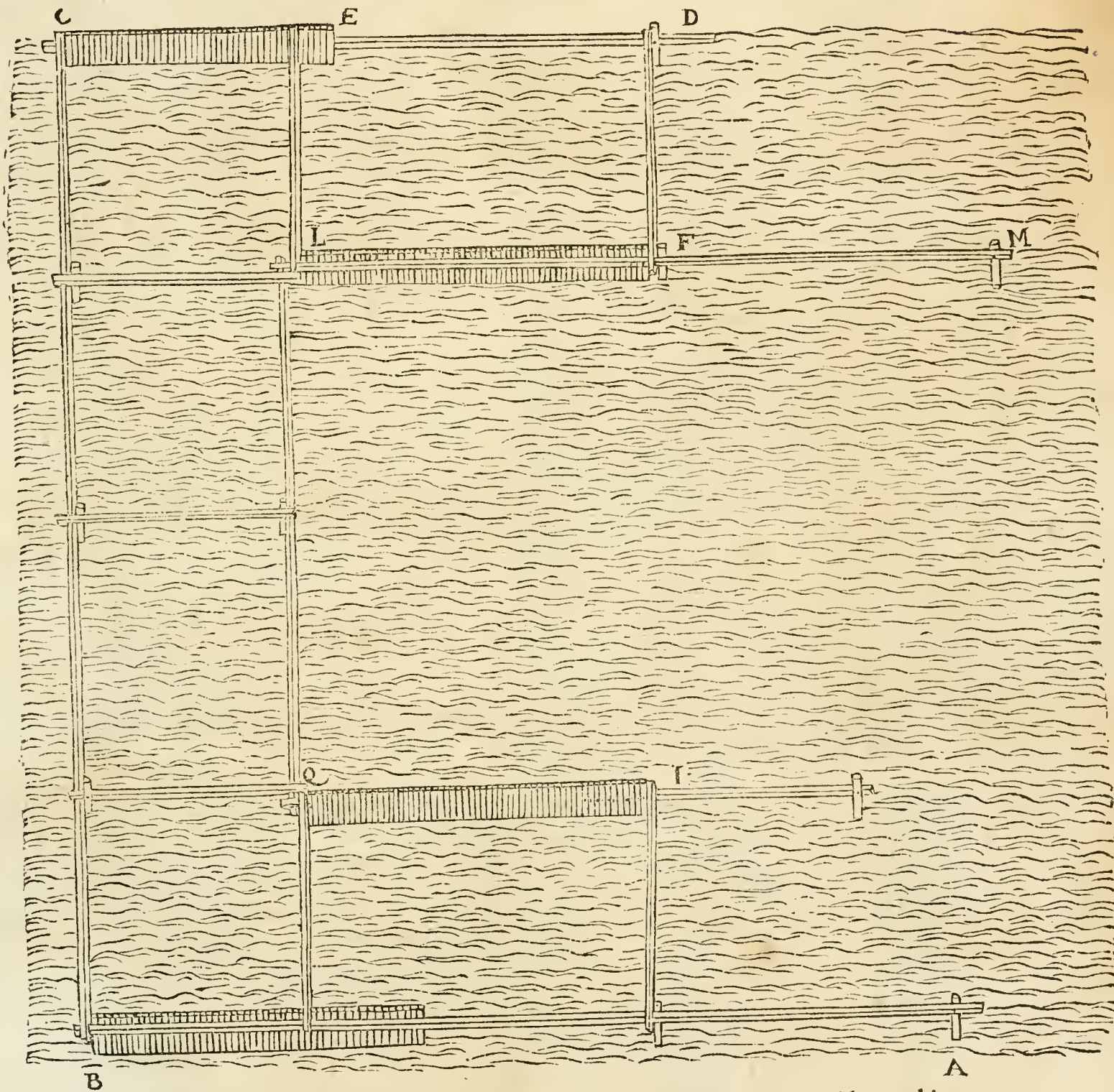
N Casse fatte co' pali fitti.

O Legname da fare i pali.

PVO' occorrere molte volte nel fabricar Fortezze, e massime sopra siti di mare, hauere a fondare qualche parte della sua muraglia, doue le acque sieno profonde, ouero per il principale commodo, e beneficio, fabricarui il Molo, si che i nauilij vi possino sorgere, e star sicuri dalle fortune de' venti. E per effettuare cosi fatte fabriche si douerà prima sapere quanta sia la differenza di tal'opera a quelle, che vanno fondate in Terra ferma, che solo debbono sostentare il proprio peso del corpo della sua muraglia, atteso che queste douerannno fare non solo l'istesso effetto, ma assai più douendosi difendere dal continuo moto delle acque, ilqual si vede essere tanto potente, che contro la sua violenza, ne anco gli istessi scogli fatti dalla natura, di pietre grossissime, e con perfetto ordine collegate, e congiunte insieme, si possono difendere di non essere disfatti. E considerato all'ordine di essa natura nel formare questi scogli per resistere a così fatto moto, troueremo essere i suoi fondamēti assai più grossi, e potenti, che non saranno l'altre parti superiori. E però nel formare la muraglia sotto acqua bisognerà sopra il tutto, che sia composta di materia così solida, e gagliarda, che possa fare ogni maggior resistenza. E per essequire proporremo douer fondare sopra al mare, ò fiume corrente, doue siano due passi di profondità d'acqua, & insieme, che il fondo possa essere vna delle quattro seguenti nature di materie, cioè sasso, creta, sabbione, ò fango, nel che per ciò bisognerà gouernarsi con quella istessa esperienza, che la natura ne insegna, cioè sopra al sasso, & alla creta forte potremo fondare, ma non sopra al fango, e sabbione, per essere esposto al moto delle acque che lo consumano e portano via, e massime doue l'acqua troua da vna parte resistenza in materia dura, si che restando la muraglia senza sostegno, bisognerìa per necessità, che andasse in rouina. E per fuggire così fatti disordini, sarà necessario di pensare al modo, con che si deue cauare, e nettare il suo fondamento, cioè di farlo stabile, e sicuro; e per ciò fare vi saranno due mezi, cioè casse di tauole, e di pali fitti, che d'ogni intorno al sito si fanno, lequali doueranno esser piene di terra, acciò possino sostentare, e ritenere le acque, che non passino nel vacuo circondato, che douerà restare asciutto per cauare la detta materia mobile. E prima tratteremo delle casse fatte co' pali fitti, per lequali si deuono hauere preparati i pali tanto lunghi, e grossi, che bastino conforme al fondo delle acque, si che circa alla metà della loro lunghezza venghino fitti nel fondo, quali saranno buoni d'ogni sorte di legno, se però saranno verdi; douendo anco esser diritti di eguale grossezza, e se fosse possibile quadri, accioche si venissero a congiungere l'vno appresso l'altro per più sicuro ritegno della terra di che doueranno essere piene le casse. Ma i pali che si doueranno dipoi ficcare sopra il piano, e larghezza del cauato fondamento per sostegno della fabrica, doueranno esser fatti di legno forte, & i migliori saranno di rouere, ò di castagno. Ma sendo, come s'è detto, verdi ogni legno sarà commodamente buono, fra' quali, l'albera sarà il più debole, douendo essi pali essere simili al segnato A B, cioè alla testa A si douerà mettere l'annello di ferro D accampanato, acciò si possa

facilmente

facilmente cauare, e mettere sempre ne gli altri, che si doueranno ficcare, ilquale annello ne serue solo a conseruare la detta testa salda,& atta a riceuere le botte, che vi si daranno co'l maglio del battipalo, che nel seguente Libro si mostrerà,& alla punta sua B, sendo il detto fondo di materia dura, e sassosa si metterà a ciascuno di essi pali la punta di ferro con le tre alette piramidali C E, che vanno saldate sopra la punta E, sendo l'alette C, cioè quelle che vanno confitte nella grossezza del palo, come si vede per B. E per fabricare la proposta cassa si deue prima sopra a tutti gli angoli ficcare vn palo, e dipoi dall'vno all'altro fermare le sue guide, lequali vanno confitte sopra la testa di esi pali, si che venghino alte dal piano delle acque per il manco tre piedi, come nel seguente disegno si vede per A B C D parte di fuori fermando le dette guide dalla parte di dentro, doue si terminerà la larghezza della cassa D F, che per essempio sarà larga vn passo, circondando egualmente l'altra prima, onde si venga a formare il circuito F L Q I, che sarà quello spacio che si deue seccare per cauare il fondamento, e piantarui la detta muraglia, douendosi mettere ad ogni passo, e mezo di lunghezza la sua chiaue, come per F D L E si vede, acciò piena, che sarà la detta cassa di buona terra, ò creta, non si possa per il peso allargare in bocca, ficcandogli poi i suoi pali per di dentro, si che l'vno venga a congiungersi

P
Punte di ferro da mettere ne' pali.

Q
Cassa co' pali fitti per fermare il fondamento.

con l'altro, e masime ne gli angoli Q I L S, douendosi poi conficcare tutti nella detta guida con chiodi lunghi. E caso, che i detti pali non fussero tanto diritti, si che l'vno possa appresso l'altro ritenere

la terra,

la terra, ò getto di muraglia, che vi si volesse buttare per riempire esse casse, vi si ficcheranno delle tauole in piedi per di dentro, che sopraponendosi insieme venghino ad assicurare, e ritenere essa materia, e massime per il moto delle acque che gli è molto nociuo. E dato fine a questa prima opera, e cauato l'acqua che resterà morta nel mezo I F, si cauerà come anco poi si farà del fango ò sabbione, che vi sarà sotto, e trouando materia, e che bisognasse profondarsi più co'l cauamento, si potrà da basso fare vna seconda cassa, con molti puntelli di traui, si che l'vna parte sostenti l'altra, doue si cauerà quanto farà di bisogno, benche la fermezza del suo fondamento principalmente debbe consistere negli spessi e lunghi pali, che vi si debbono ficcare. Douendosi però nel principio far la pianta, e per vltimo con tauoloni grossi di rouere bene spianati per di sopra a' pali, e con pietre grosse si darà principio a fondare la muraglia. E quando si douesse cauare, ouer fondare vn molo, ò altra cosa, e che sotto le acque fosse il sasso mobile, e non vi si potessero ficcare i detti pali, si debbono vsare le casse ritrouate da me per essequire tal'opere, che sarà con molta facilità, e sparagno di legnami, e massime doue le acque non saranno molto profonde, potendosi esse casse operare assai volte, e sempre però che ne occorra cauar porti, ò altri canali, come hò fatto a Zara, cioè doppo messe in opera, e piene di creta con hauere seccata l'acqua, e cauato il fondo contenuto dentro il suo circuito, si debbono poi far votare dalla detta creta, e rimettere le casse in altre parti, riempiendole però sempre con l'istessa materia & ordine che si dirà; e prima si faranno le dette casse nel modo, che qui si vede in disegno, cioè fatto il suo telaro con legni diritti, lunghi, e quadri, ma non molto grossi, acciò si possino più facilmente maneggiare, si formerà vn quadro lungo quanto saranno i detti legni, che facilmente si possino dipoi trasportare da vn luogo all'altro, la sua lunghezza sarà A H, e larghezza H I con l'altezza I L, douendo le teste di questi legni essere benissimo incassate, e confitte l'vna con l'altra, come

R Casse doppie per potersi co'l cauamenti profondare.

S Casse mobili fatte con tauole.

T Fattura delle casse fatte cō le tauole.

si vede, e sopra il tutto concatenate nel mezo D E dalle teste, e per lungo acciò la cassa, piena che sarà non si possa aprire, ouero allargare con le sue tauole: e particolarmente la chiaue da basso R P doueria essere per coltello, fatta di tauoloni grossi, e ben confitti, e smussati dalla parte di sotto, accioche tra la terra, & esso legno non resti vacuo per doue l'acqua possa passare, si come farebbe sendo detta chiaue grossa, e quadra, e per ciò mettendoci catenette di ferro sottili, e ben confitte nelle sue teste si farà opera vtile e sicura. E quando si haueranno fatti tanti telari, che bastino a circondare il sito, che si vorrà fondare, si anderanno mettendo in opera, cioè che l'vna testa si congiunga con l'altra, e che venghino a serrare lo spacio che si vorrà seccare, e cauare, e hauendo difficultà in far stare sotto l'acqua il detto telaro per la sua leggierezza, si potranno mettere due pezzi di tauole per ciascuna testa in piano nella larghezza di sopra A B H I, si che caricati con pietre possa star fermo al suo luogo; douendo poi hauer tante tauole che bastino a circondare per di dentro da ogni parte essi telari diritte, e ben refilate, e pianate per la sua lunghezza, acciò si venghino a congiungere l'vna con l'altra, si come fanno le doghe delle botti, cioè debbono stare in opera come si vede per A D, e solo confitte di sopra con vn picciol chiodo, mandandole prima a basso per B C con vn maglio di legno,

Auuertimēti nel far la cassa.

V Auuertimēti nel mettere in opera le casse.

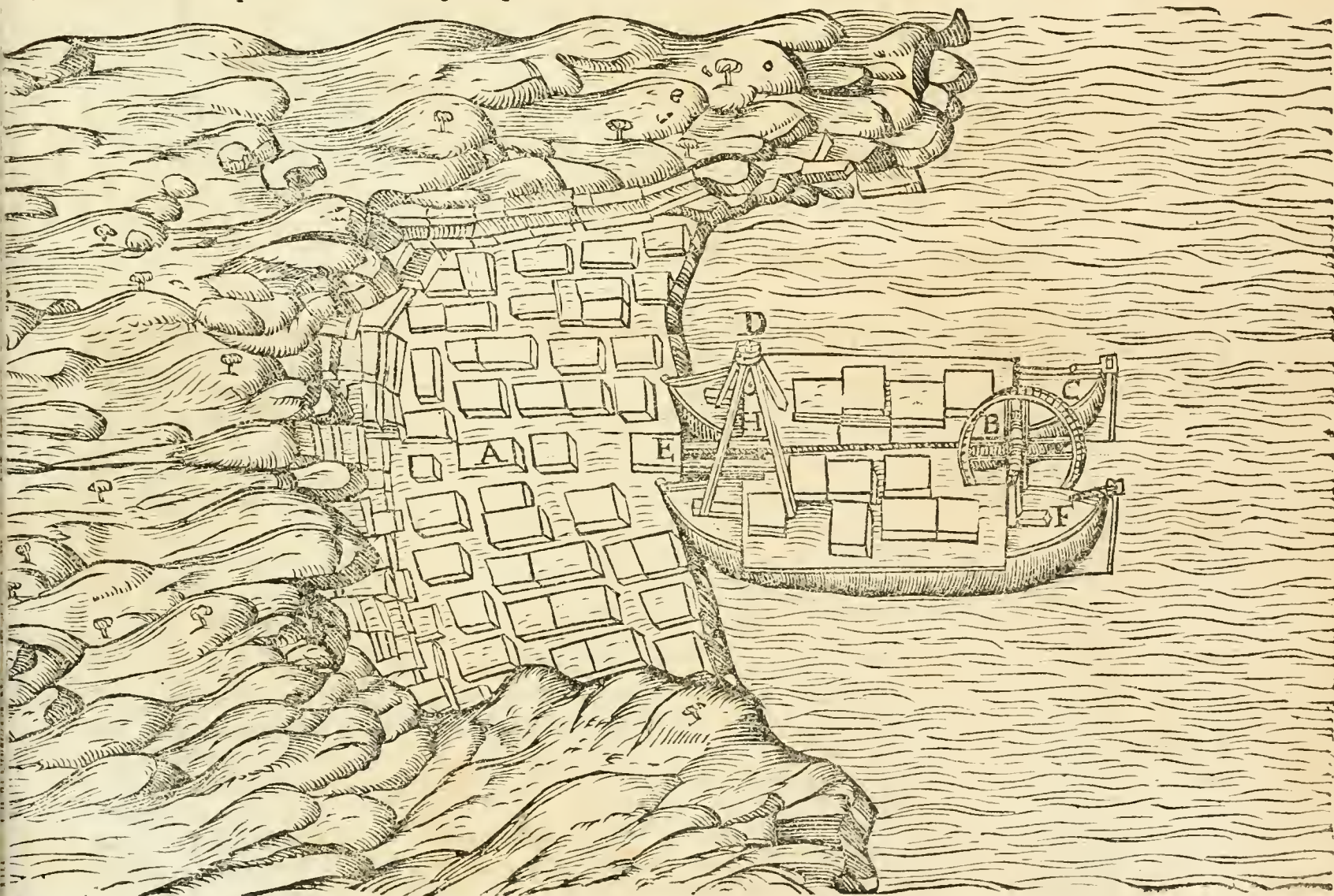
gno, cioè tanto quanto potranno andare, ſendoci terra, e ſe ſarà ſaſſo ſi anderà almanco otturando quegli ſpacij che farà l'inequalità del fondo,& il ſimile per tutto riempiendole poi con la miglior terra, doue ſi potrà ſicuramente ſeccare, e cauare il propoſto fondo, e poi riempirlo di muraglia buttandoui dentro pietre, ouero calcina forte impaſtata con ghiara groſſa: benche dalle parti di fuori ſia neceſſario far la ſua camicia di quadroni groſſi, e che faccia preſto buona preſa, potendoſi ancora in tal caſo far le caſſe doppie, & empirle con l'iſteſſa materia, e laſciarle per fortezza del fondamento. E per intelligenza di quello, che ne può occorrere, douemo ſapere, che paſſando due paſſi di profondità d'acqua, doue ſi vorrà fondare, non ſi potranno vſare i detti pali fitti, nè caſſe, ſe già non ſi haueſſe la commodità di pali da ficcare, che foſſero aſſai lunghi, nondimeno tal' opera può venire molto difficile, maſſime douendoſi ſeccare l'acque, come auuerrebbe ancora operando le caſſe. Benche in tal caſo ſi poſſono fare per di dentro le contracaſſe, con trauerſe di traui, che incatenino l'vna parte con l'altra, & ancora con molti altri rimedij, che la neceſſità nell'operare fà inuentare nell'antiuedere a' diſordini, che poſſono ſuccedere; e ſopra il tutto gioueràil tenerſi largo co'l fondamento. E quando pure il fondo foſſe di natura tale che non vi ſi poteſſero vſare le dette palate e caſſe, ſi potrà operare co'l buttarci pietre groſſe per riempire il fondo, e farci poi l'opera che ſi vorrà fare per di ſopra all'alzato di dette pietre, il qual fondamento ſarà molto gagliardo, e ſicuro per reſiſtere al continuo moto delle acque, e maſſime in tempo di fortuna di mare per la larghezza della ſua pianta da baſſo, doue ſi potrà poi ſecuramente piantare ogni graue peſo di qual ſi voglia corpo di fabrica. Benche per eſſequire ſia neceſſario hauere il commodo delle pietre, lequali tanto quanto più ſaranno groſſe, e riquadrate dalla natura, e con aſſai larga pianta, e poſte in opera bene ſpianate, tanto più ſicurtà ne apporteranno. E caſo, che eſſe pietre ſi doueſſero condurre per acqua, ſi doueran prima fabricare tanti barconi piatti che baſtino, ouero accommodarne due inſieme, come nel ſeguente diſegno per F C ſi vede, ſortiti ſopra alla caua delle pietre, doue ſi propone ſia il commodo di cauare le pietre buone per tal'opera, cioè ſopra a eſſi barconi, ouer piatte, douerà eſſere accommodato il ſolaro di ſaldiſſimo legname, e dalla parte della poppa C F ſi accommodi la ruota B, con laquale ſi deue tirar dentro le pietre ſopra il ponte, come per la E ſi vede, tirata dalla corda E B, e con tal ordine, caricate le due piatte, e condotteſi poi ſopra *la fabrica* del molo da fare, ſi douerà con l'iſteſſa ruota

X Difficoltà del fondare come ſi poſſa ſupplire.

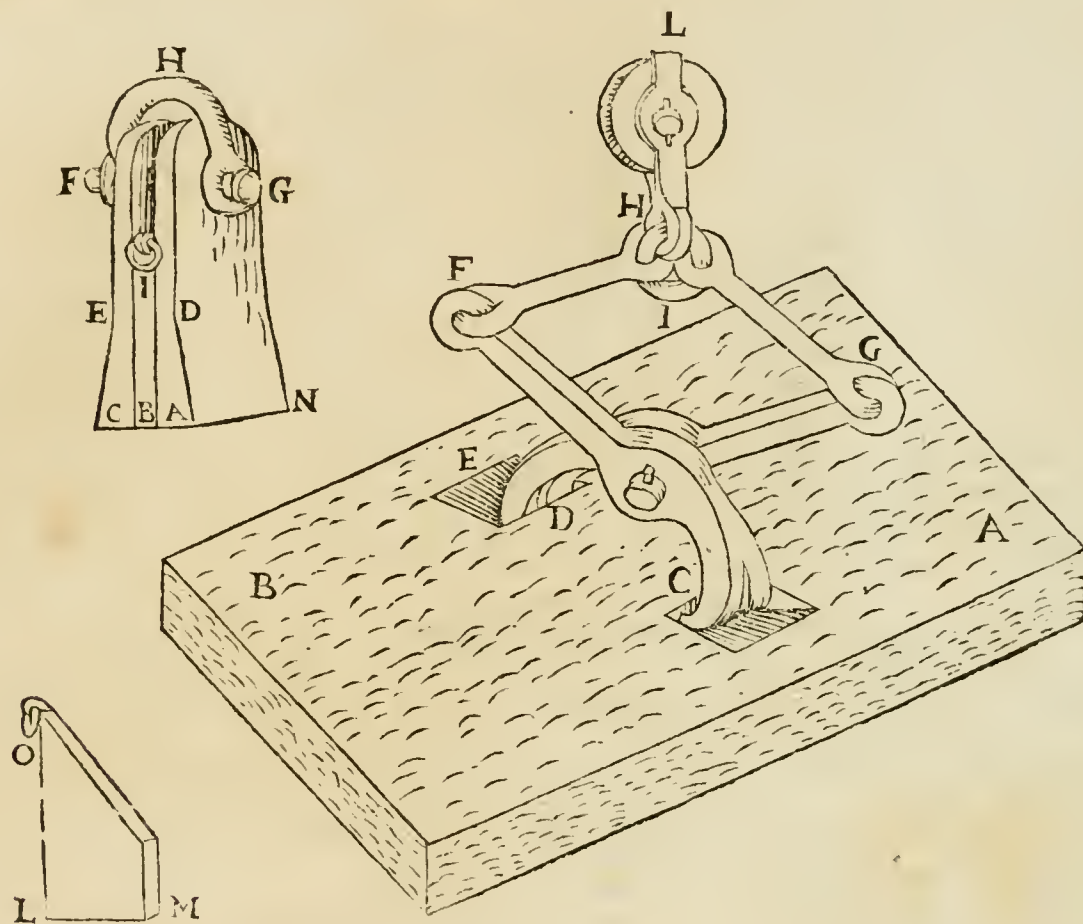
Y Come ſi deue operare ne' grã fondi.

Z Le pietre groſſe, e quadre ſon' ottime per fare li fondamenti, ouero il molo.

A Barconi per condur le pietre.

B Commodo per caricare e diſcaricar le pietre.

potere

potere non solo discaricare esse pietre, ma sospenderle, e calarle a basso nel fondo delle acque, oue doueranno esser poste in opera, con l'edificio fabricato con quattro traui H D, a' quali sotto la congiuntione delle loro teste D in H sarà attaccato vna taglia inuestita con la corda, si che da vna parte possa pigliar le pietre co'l mezo d'vna liuella, ò tanaglia, come si dirà, e mandarle a basso, con la maggior facilità che si possa desiderare. E per ciò essequire fà dibisogno d'vno strumento, che non solo sostenga esse pietre, ma che posate da basso al suo luogo, le lasci in libertà; e questo si potrà fare in due modi, cioè con la liuella F G, e con la tanaglia D C H, douendo questo strumento esser fabricato tutto di ferro. E prima la liuella và come si vede composta di tre pezzi oltra il manico, cioè i due primi N G C F, i quali doueranno da basso nella base C A essere vn terzo più grossi, che

C
In due modi si possano mãdar le pietre in opera, e lassarle libere.

non saranno in E D, che sarà quella parte, che và messa nella incassatura da fare al mezo della pietra, similmente fatta più larga in fondo, che non sarà in bocca, si come è il solito, e perche la detta liuella si possa da sua posta staccare, si fabricherà il terzo pezzo di mezo I B nel modo che stà M L O, si che mandata la pietra al suo luogo, si possa con vna corda, che sarà attaccata all'anello I tirare, e cauar detto pezzo, acciò subito possa vscir la liuella, cioè la base C A senza il pezzo B, che sarà di larghezza eguale alla E D, & alla bocca della sua cassa; onde con la proposta facilità si potrà con la taglia attaccata al manico H fermato nell'asso G F mandare co'l mezo della ruota, & edificio detto, a basso qual si voglia quantità di pietre che farà bisogno. E per l'vso della tanaglia, già che si vede la sua forma, e presa che deue far nella pietra, non occorre dirne altro saluo ricordare, che douerà esser fabricata tanto gagliarda che basti a sostentare il peso, il quale più che sarà graue, tanto più sarà meglio sostentato dalla presa, e bocca C D per le braccia F G, e tirata per la taglia H L per alzare, ouero mandare a basso il peso delle pietre, lequali sempre che si poseranno al suo luogo, e che la tanaglia resti libera da esso peso, si verrà da sua posta a staccare, e massime quando con vna corda sarà tirata vna delle sue bocche, come si disse douer farsi alla liuella. E douendosi con esquisita diligenza fondare cosi fatte fabriche, si deue prima fare che detti quadroni di pietra si posino da basso l'vno sopra l'altro spianati, & il più si può congiunti insieme. E perciò fare si manderà sotto vn'huomo per accommodarli in questo modo, cioè; Si douerà far fabricare vna bigoncia, ouer mastello di legno fortissimo, e ben cerchiato di ferro, accommodato co'l fondo all'in sù, e con la bocca verso la pietra, e con tanto peso che lo possa fare star sotto acqua, legato però di sopra alla corda, e di sotto alla taglia, lontano dalla pietra con la sua bocca, circa tre piedi, doue possa stare esso huomo, e con vn paletto di ferro dirizzare e spianare ciascuna pietra, stando con parte della vita in detto mastello, e massime con

D
Fabrica & vso della liuella.

E
Tanaglia da mãdare a basso le pietre, e qual si voglia peso.

F
Huomo sotto a qua per accõmodar pietre, & in che modo.

me con la testa, doue sarà il vacuo pieno di aria, nel modo che si dirà al Capitolo decimoquinto del quinto Libro. E quando poi ne bisognasse operare calcina mescolata con pietre piccole per riempire i vacui che fussero restati tra l'vna, e l'altra pietra, e massime nel mezo del fondamento, & ancora quando ne occorresse riempir rotture, & vacui fatti sotto a fabriche vecchie, si potrà ciò fare commodamente, con vna tromba, ouer canale fatto con tauole serrato da tutte le parti, saluo che dalle sue teste, & in quella lunghezza che sarà bisogno, laqual tromba, si manderà con vna di esse teste nel fondo, doue si vorrà riempire, e per l'altra che douerà esser di bocca più larga, si butterà la materia, laquale anderà al suo luogo senza che il moto delle acque possa portar via la calcina, e si verrà a fare vn'opera, non solo facile, ma sicura, e massime doue fussero per di fuori le dette casse, ouero l'vnione delle proposte pietre. Quanto poi all'altezza della muraglia, che douerà star sopra il piano delle acque, & anco parte di quella da basso; si deue fabricare con ogni sorte di diligenza, e massime percotendoci l'onde marine, lequali quasi con perpetuo moto la vengono a tormentare così fattamente, che in breue tempo vien molte volte ridotta roninosa, benche fatta con grossissime pietre riquadrate. Ma riconosciute le cause delle dette rouine, si potrà aggiungerui rimedio, che tal'opera si possa conseruare lungo tempo, cioè considerata la natura del moto delle acque, che percotendoci dentro, come si disse, viene di prima a cauar la calcina, che ritroua tra l'vna e l'altra commissura; e penetrando sempre più in dentro, moue al fine esse pietre, che disunendosi l'vna con l'altra causano la distruttione di tutta la fabrica, non potendo così disunite resistere al contrasto che le fa il moto di esse acque, e tanto più in tempi di fortuna di mare. E però è necessario, ricorrere all'arte, e leuare le prime cause di tali disordini, che sarà fare l'altezza della muraglia con lunghi, e grossi quadroni di pietra squadrati, e bene spianati, onde venga tal sua altezza fatta d'ogni sei cinque almanco di scarpa, accioche le botte dell'onde marine non ritrouino contrasto nell'vrtarui dentro; ma che l'altezza del muro gli venga a cedere, e necessitare esse acque a scorrere sopra la sua scarpa, laquale deue dipendere solo dalla grossezza del muro, che douerà essere fatta all'angolo retto con la faccia di fuori, come altroue si disse, causando da questo pendere il piano dalle commissure delle pietre in tanta eleuatione sopra il piano delle acque, che co'l suo moto non ci potrà colpire dentro, nè manco cauarne la calcina, per disunir la fabrica, e farli danno; e perche le commissure, che vengono per testa di esse pietre, non possono riceuere il beneficio del detto pendere, però in tal caso si douerà asicurar quella parte ancora con l'impiombarci di fuori verghette sottili di rame, ouero ripiene di piombo, che non si possa cauare, si che le commissure venghino così coperte, e difese dall'onde marine, che il corpo della fabrica ne resti sicuro, come si propose douer essere per la sua conseruatione. E per li disegni quì a piè notàti, si mostrerà l'ordine del maneggiare le dette pietre, cioè strascinarle sopra li curri, e tauoloni, come per la E si vede, sendo A tauoloni di rouere, e B curri, ouer rotoli di frassine, ò sorbolaro, C palo di ferro.

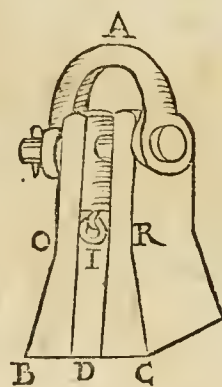
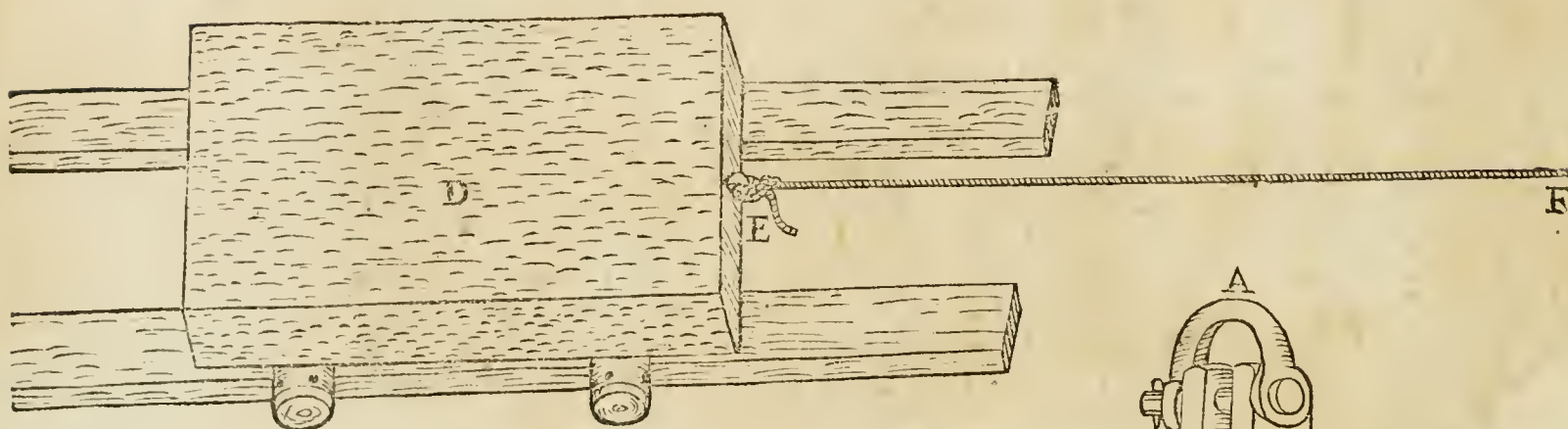
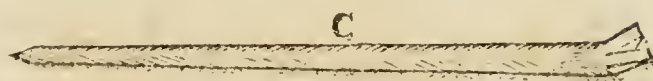
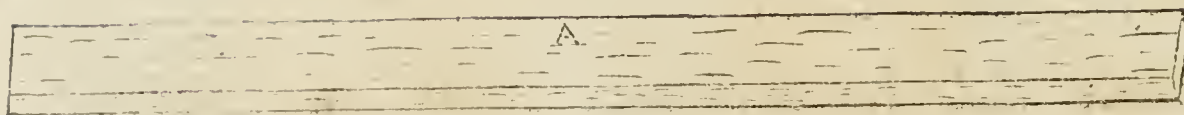
G Ordine da fare andar la calcina sotto l'acqua.

H Cause delle rouine de' moli.

Remedio.

Il fine del Quarto Libro.

DELLE

A
B
C
D
E
F
A
O
R
I
B
D
C

DELLE FORTIFICATIONI DI BVONAIVTO LORINI NOBILE FIORENTINO.

LIBRO QVINTO.

Doue con facilissime dimostrationi si dichiarano le scienze delle Mecaniche, e la pratica di fabricare, con le più certe regole, diuersi strumenti, e machine per alzare con poca forza grandissimi pesi.

RAGIONAMENTO INTORNO AL BENEFICIO CHE APPORTA QVESTA SCIENZA.

CAP. I.

GIOVANDO sommamente in tutte le attioni, e bisogni della nostra vita, la scienza delle Mecaniche, fù ben douere, che anticamente da' Rè, e Principi grandi fusse tenuta in molta stima, e che da essi fussero molto honorati, e premiati gli Ingegneri, & Architetti, che con tanta facilità, co'l mezo di essa scienza, faceuano opere marauigliose, superando con l'arte la natura di tutti i corpi graui, nel dominarli, e farli alzare per via di machine, contro il suo moto naturale. E però con molta ragione fù da' Filosofi detto, che si come la bontà dell'oro veniua conosciuta co'l cimento del fuoco; così l'ingegno dell'huomo co'l mezo delle Matematiche, lequali sendò la Teorica, e le Mecaniche la Pratica, deue per ciò il Mecanico che ordina, e fà essequire l'opere a publico beneficio esser degno d'ogni honore, poi che da esso sono state ritrouate tutte le belle, e commode inuentioni, che si trouano essere in vso per seruitio commune; si come è stato il lauorare la terra, fabricar molini, carri, e nauilij con tante altre machine, e strumenti bellici. Oltra il bell'artificio del fabricar le case, e le Città, e quelle fortificare, acciòche gli habitanti viuano non manco commodi, che sicuri. Vedendosi poi per accrescere l'adornamento di esse Città trasportare, & alzare colonne, & aguglie d'vn sol pezzo di pietra di smisurata altezza, e grossezza, e con tanta facilità, che la Natura par che venga a cedere all'Arte. E però conoscendo Archimede (che fù non manco illustre Mecanico, che eccellente Matematico) il valore dell'Arte, scriuendo al Rè Hierone di Sicilia, che gli era parente disse, che ogni peso si poteua mouere, e trasportare, e si vantò mouere questo globo terrestre, se però fusse stato possibile hauer luogo oue fermarsi, confidatosi solo nelle dimostrationi Matematiche. E per dar saggio di se al Rè desideroso di vedere qualche esperiēza, comperò Archimede vna naue, e la caricò assai, & accostatosele dipoi, e con la forza d'vna mano co'l mezo d'vna certa sua machina fatta con più ruote, e duplicate lieue, la tirò in terra facendola caminare si come fusse stata sostētata sopra le acque. Delche marauigliatosi Hierone, e conosciuta la potenza dell'Arte, pregò Archimede, che volesse fabricare ogni sorte di machine da guerra, si come fece, lequali machine furono poi quelle che difesero Siragusa, e fecero tanto danno all'essercito, & armata de' Romani, doue che Archimede haueria saluato se stesso, e la patria se hauesse potuto difendersi dalla fame causata da vn così lungo assedio. Si che in tempo di guerra, e di pace questa scienza è molto necessaria, e deue tenere il primo luogo. E douendo noi trattare di così importante materia, & insieme insegnare con le più sicure regole il modo di operare cose sì marauigliose, saria necessario, nel principio di questo nostro trattato, fare vn lungo discorso intorno al fondamento della scienza, cioè alla dimostratione della bilancia, ò stadera, per esser lei sola l'anima di tutte le machine, e strumenti

Tutte le opere marauigliose dipendono dalle Matematiche discipline.

Archimede non manco illustre Matematico, che eccellente Mecanico.

Esperienza fatta da Archimede.

Archimede difende la patria.

Bilancia è anima di tutte le machine.

menti che si possono ritrouare riducendosi il tutto alla lieua, dalla cui si trahe vna esquisita intelligenza, per conoscere, e risoluere qual si voglia difficultà, che nell'operare potesse occorrere. Ma perche da graui Autori ne è stato trattato a pieno; e massime vltimamente dal Sig. Guido Vbaldo, dal Monte, che ne ha scritto con quel bell'ordine, e facilità, che si può desiderare; e non douendo appropriarmi l'altrui fatiche, mi rapporterò a esso Signore, & anderò solo mostrando sommariamente con quella maggior facilità, e breuità che potrò, quegli effetti della lieua, cioè nelle taglie, nella vite, e nell'asse, e nella ruota, che più possono seruire per intelligenza di quanto ne occorre dire in materia dell'inuestigare, e fabricare le proposte machine, e quelle sapere proportionatamente non solo comporre, & ordinare, ma con quella chiarezza, che ancor si ricerca, saper co'l compasso ritrouare la forza, cioè la multiplicatione delle sue lieue, accioche poi nell'effettuar l'opera in forma reale, non si venga a restare ingannati di tal sua forza, come spesso accade a quelli, che confidano solo nella facilità, che mostrano i Modelli piccoli senza sapere i necessarij suoi fondamenti. Ma prima, che più auanti procediamo, sarà necessario auuertire alla differenza, che si ritroua tra il puro Matematico speculatiuo, & il Mecanico pratico. E perche le dimostrationi, e proportioni, che si ritrouano tra le linee superficie, e corpi imaginarij, e separati dalla materia, non rispondono così esquisitamente quando alle cose materiali si applicano, cioè che i concetti mentali del Matematico non riceuono nè sono sottoposti a quegli impedimenti, che di sua natura sempre porta seco congiunti la materia, con che opera il Mecanico; per questo, se bene la dimostratione Matematica ne persuade necessariamente, che per essempio, con vna linea che habbia la distanza dal sostegno alla forza quadrupla della distanza tra il peso, & il sostegno, e che con la quarta parte della forza si possa leuare il peso, nondimeno venendo poi a farne la esperienza in materia, come saria seruendoci d'vn traue per lieua, douemo far consideratione del peso di esso traue ancora, e considerare, che sendo la maggior parte di esso traue verso la forza, e la minore verso il peso, verrà con la sua maggior grauità ad accrescer forza alla poteza per alzare, ò sostentare esso peso. La onde per l'opposito, in altri casi l'istessa materia potria apportare impedimento grandissimo, come saria ancora nel douer far mouere ruote materiali intorno i suoi assi, che dall'inegual suo proprio peso possono essere impedite; e massime ancora sostentandosi sopra a tali assi, ouer poli, non ben giusti, nè concentrati, che il tutto può apportare difficultà al moto. Doue che il puro Matematico se le imagina di niuna grauità, e girate intorno a linee, e punti indiuisibili. E però il giudicio del Mecanico, che deue ordinare, e comandare a gli essecutori dell'opera, consiste in grandissima parte nel sapere preuedere le difficultà, che apportano le diuersità delle materie, con che si conuiene operare: e tanto più deue in ciò esser cauto quanto che di tali impedimenti accidentali non se ne può dar regola sicura; onde effettualmente si deue credere, che se Archimede non fusse, come s'è detto, stato così accorto Mecanico, come eccellente Matematico, non hauerebbe con le sue marauigliose machine, & altre ingegnose inuentioni acquistatosi tanto honore. Adunque per le cose dette ricorderò a quelli, che si vorranno porre a così fatte imprese nel giudicare, ouero comandare la essecutione, di qual si voglia machina, esserli necessario non solo hauere cognitione delle Matematiche, ma ancora essere auueduto, e pratico Mecanico nel farle essequire con le di già dette considerationi. Nè sia alcuno, benche Signor grande, che si sdegni, se con nome di Mecanico venisse nominato, perche, come da Plutarco, e da altri graui Autori è stato detto, esso nome è honorato appartenendosi solo a huomini di grande ingegno, e valore, e che sappino co'l senno, e con la mano ritrouare e mettere a essecutione opere grandi, e massime alla Militia appartenenti; lassando per breuità da parte tanti Principi, e famosi Capitani, che co'l mezo di tale scienza hanno meritato eterna memoria de' nomi loro. E perche nella lettura della proposta materia conuiene con vocaboli molte volte non intesi da tutti, nominare diuersi membri con che vengonò composte le seguenti machine, sarà però qui appresso dichiarato il lor significato.

Guido Vbaldo dal Monte.

Concetti del Matematico.

Considerationi, & esperieza del Mecanico.

Nome di Mecanico honoratissimo.

DIFFINITIONI.

LIEVA.

Lieua, è quella stanga di legno, ò d'altra materia, che hauendo in vn'estremità il peso, e nell'altra la forza, e doue sarà sostentata, tra esso peso e forza in qual si voglia parte della sua lunghezza, quiui sarà il suo sostegno.

POSSANZA.

Possanza, è quella facoltà, che dà principio al moto, che può esser la forza d'vno, ò più huomini, ouero animali.

ORIZONTE.

Orizonte, è quella superficie piana, che non inchina verso il centro da nissuna parte.

ASSE.

Asse, è quel legno, intorno alquale si sostengono, e girano le ruote.

RAZI.

RAZI.

Sono que' mezi diametri di legno, che con vna delle sue teste tien ferma la circonferenza della ruota, e massime de' carri; e l'altra vien fitta nel dado di mezo, per il centro delquale passa l'asse, che poi sostenta la ruota co'l peso del carro, ò d'altro strumento.

DELLA LIEVA.

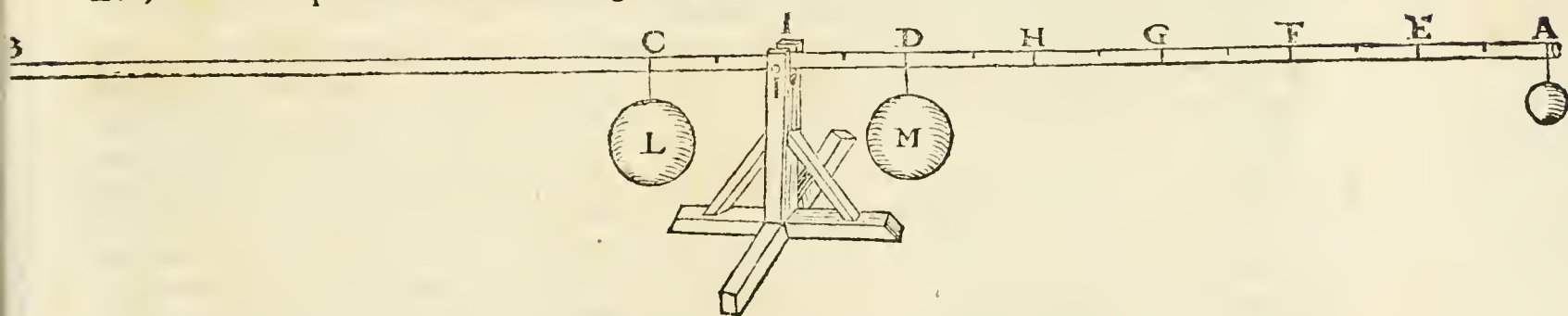
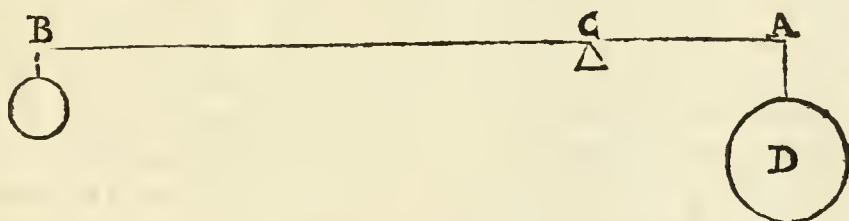
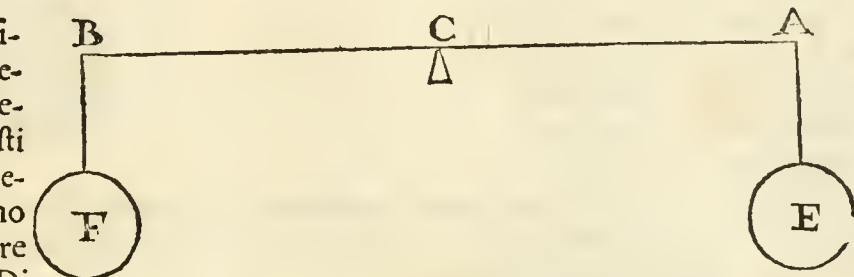
PROPOSITIONE I.

DOVENDO noi venire a trattar della lieua, prima presupporremo con Archimede nel primo Libro dell'equiponderanti, che i pesi eguali appiccati in distanze eguali, pesino egualmente.

Come se per essempio hauessimo la linea AB sostenuta nel mezo dal sostegno C nella cui estremità siano i pesi eguali EF questi pesaranno egualmente, si che la lieua starà equilibrata sopra al piano del suo orizonte senza inchinare più da vna parte, che dall'altra. Di maniera, che potremo similmente dire, che la forza posta in B per sostentare il peso E deue essere ad esso eguale, nè che la lieua così vsata ci dia alcuno aiuto.

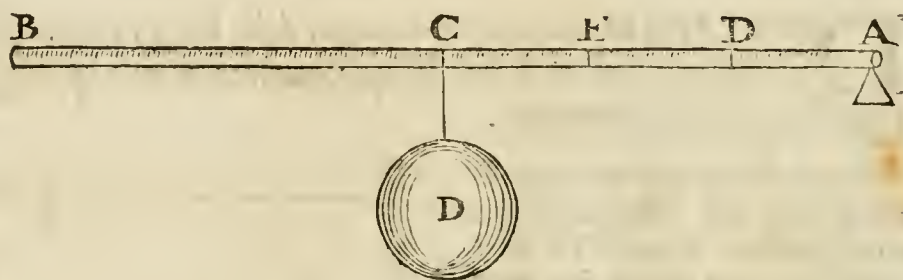
COROLLARIO.

Dalle cose dichiarate è manifesto, che quanto più si allontanerà la forza dal sostegno, ouero ad esso si auuicinerà il peso, cō tanto minore, ouero maggior forza sarà sostenuto, perche crescendo per essempio la distanza CB, ouero diminuendo la CA si verrà con l'istessa proportione a diminuire la forza del peso, si che possa venir proportionato con la possanza B.

Et accioche quanto si è detto più sensatamente si comprenda, hò voluto soggiungere la seguente figura, per laquale viene rappresentata vna lieua materiale, che sarà la segnata AB, sostentata nel centro I, la cui distanza IA sia diuisa in sei parti eguali, cioè ID, HG, FE, A, e che qual se l'vna di esse parti, siano eguali alla IC, dico che la linea AB sarà come si disse, equilibrata co' due pesi LM, ma leuando poi vno di essi, cioè il segnato M, e restando L al suo luogo, la possanza che lo

douerà sostentare posta alla testa della lieua in A verrà a sentir tanto manco, quanto sarà la proportione tra CI, & IA, doue che essa possanza A verrà a esser vn sesto. E però sendo la detta possanza A di libre cinquanta ne sostenterà in C trecento, equilibrando però il peso della lieua BI l'altra parte IA, si che la grauezza della sua materia non apporta alteratione alcuna, che non ci essendo la parte BC saria la grauezza della parte IA per augmento della possanza A, e se essa possanza sarà posta in E, douerà essere di libre sessanta, perche così è la proportione della distanza tra il sostegno I, e peso C alla distanza IE, cioè di cinque volte di più, che multiplicate per sessanta faranno trecento, come si disse essere il peso, e se in F sarà settantacinque, & in G di libre cento, & in H di cento cinquanta. Ma sendo in D sarà trecento, eguale al peso, come si propose.

PROPOSITIONE II.

PVOSSI vſare la lieua, in vn'altro modo, cioè che in vna eſtremità ſia il ſoſtegno, e nell'altra la forza, & il peſo attaccato in qual ſi voglia luogo, tra la forza, & il ſoſtegno, nelqual caſo, la forza al peſo hà la medeſima proportione, che la diſtanza tra il ſoſtegno e'l peſo a tutta la lieua.

Come per eſſempio ſia la lieua BA, il cui ſoſtegno A, e nell'altra eſtremità B la forza, & il peſo D, che ſia appiccato nel punto C, dico che ſe tutta la lieua AB ſarà due volte maggiore della AC la metà della forza poſta in B ſosterrà il peſo; e parimente ſe eſſo peſo ſarà appiccato in E; di modo che la linea BA fuſſe tripla della diſtanza AE baſteria la terza parte della forza; e ſimilmente ſendo BA ſei volte maggiore di AD la ſeſta parte della forza poſta in B ſoſterrà l'iſteſſo peſo, benche di più la grauezza della lieua.

COROLLARIO.

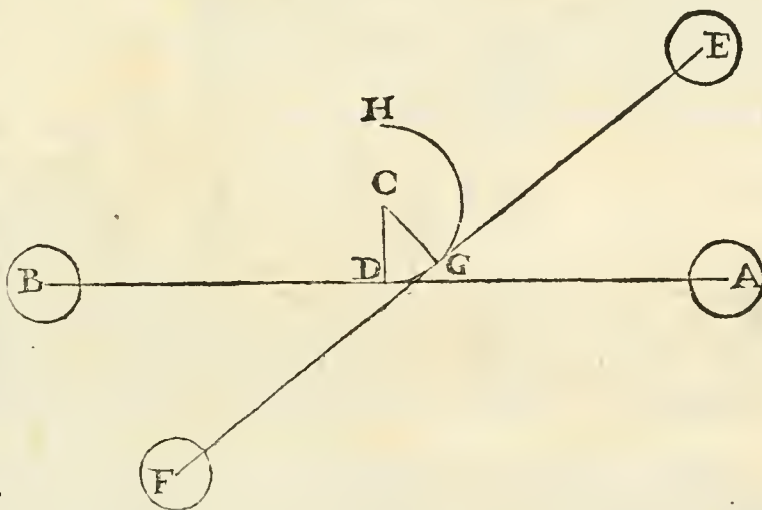
Di quì ſi fà manifeſta la cagione del problema di Ariſtotele, quando due perſone portano vn peſo legato a vna ſtanga, che ſopra le ſpalle dell'vno, e dell'altro ſi poſi, cioè quello che hauerà il peſo più vicino durerà tanto più fatica dell'altro, che l'hauerà più lontano, quanto ſarà la diſtanza dal centro del peſo alla poſſanza che lo ſoſtenta, come per eſſempio, ripigliando la medeſima figura ſupponiamo, che la ſtanga, ouer lieua AB poſi ſopra le due ſpalle ne' punti BA; cioè che il ſoſtegno A ſia vna ſeconda poſſanza eguale alla B. E perche la diſtanza BA è doppia alla AC, la forza in A, ſendo il peſo D attaccato in C, ſarà la metà di eſſo peſo, come anco ſarà all'altra parte B. E però tutto verrà a eſſere egualmente ſoſtenuto dalle due ſpalle BA; Ma ſe poi eſſo peſo fuſſe attaccato nel punto E, e che la diſtanza BA ſia tripla alla AE con la terza parte ſolo della forza poſta in B ſi douerà ſoſtentare; e così verrà a durare il doppio più fatica la A, ſi come è la diſtanza BE doppia della EA. Finalmente ſe il peſo fuſſe appiccato in D, ſendo BA cinque volte maggiore di AD, i cinque ſeſti rimanenti toccheranno alla ſpalla A, & alla B vn ſeſto ſolo, che ſarà eguale alla detta diſtanza BD, cioè cinque volte maggiore della DA; dalche finalmente concluderemo, che portandoſi il peſo con vna ſtanga ſopra le ſpalle di due huomini per vna ſtrada piana, l'vno porterà ſempre più fatica dell'altro a proportione della diſtanza, che ſarà tra il centro del peſo D alla poſſanza che lo douerà ſoſtentare, che biſognaua moſtrare.

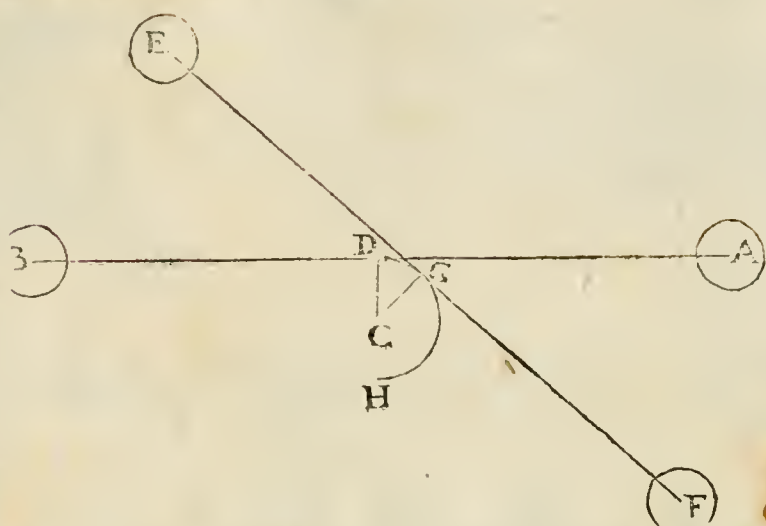
Ma ſe il propoſto peſo fuſſe dalle due poſſanze ſoſtentato, per vna ſtrada non piana, ma erta, come nel ſeguente diſegno ſi vede portato ſopra le ſpalle AB di due huomini, & attaccato in D mezo della lunghezza della ſtanga AB, e che eſſi huomini diſcendino per la ſtrada, ouero ſcala LM, dico che quello che ſarà da baſſo B douerà ſempre ſoſtentare quella maggior parte della grauità del peſo, che ſarà la proportione tra la manco diſtanza del centro C al ſoſtegno della ſpalla B alla maggiore dell'altra CA. E perche queſto chiaramente ſi vegga, formiſi la quarta parte del circolo EI ſopra al mezo diametro DE. E prima propongaſi, che ſe i due huomini portaſſero il propoſto peſo per vna ſtrada piana, onde il ſuo centro C caſcaſſe perpendicolare ſopra E, e che faceſſe angolo retto con la lunghezza della ſtanga AB, non ci corre dubbio alcuno per le ragioni dette, che egli non venga compartito egualmente si all'vna, come all'altra parte. Ma ſe il detto centro C caſcherà ſopra il ſegno G, come ſi vede, la poſſanza B douerà ſoſtentare tanto più della metà, quanto ſarà la proportione tra GE, GI, che ſendo nel mezo ſarà i tre quarti, cioè ſe il peſo C ſarà di libre cento, la poſſanza B ne ſoſtenterà ſettantacinque, e la A venticinque, e con ſimil proportione caſcando ſopra F, & H, perche caſcando in vltimo ſopra I, certa coſa ſarebbe, che tutto il peſo toccheria alla poſſanza B, ſenza che la A ne ſentiſſe parte alcuna, attendendo la grauezza del peſo ſempre al ſuo centro.

PROPO-

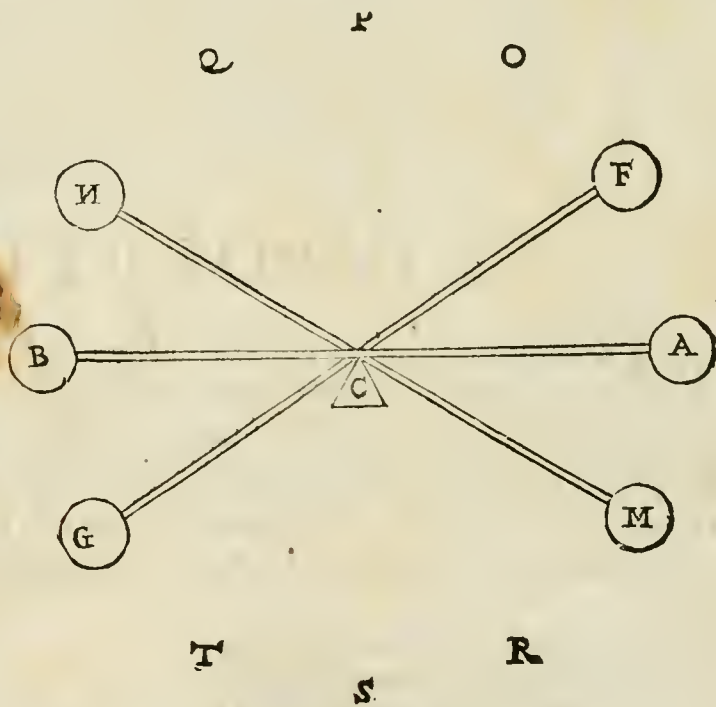
PROPOSITIONE III.

NE mi pare di laſſare paſſar con ſilentio in queſto luogo, quella belliſſima ſpeculatione, che fà Ariſtotele nelle ſue Mecaniche intorno la bilancia, conſiderando il luogo del ſoſtegno, cioè ſe ſarà nella medeſima linea retta, che ſono i centri della grauità de' peſi, ò pure ſe ſarà di ſotto, ouero di ſopra; Percioche ſe il punto del ſoſtegno, d'intorno alquale ſi fà il moto, ſarà poſto di ſopra alla linea retta, che congiunga i centri delle grauità de' peſi, la bilancia non ſtarà mai ferma, ſe non poſta equidiſtante all'orizonte.

Come nella prima ſeguente figura ſi vede, doue la linea A B ſi congiunge con le teſte ne i centri delle grauità de' peſi B A, il cui centro di mezo ſia C con la C D perpendicolo ſopra la D B eguale alla D A con la egualità de' peſi A B, i quali mouendoſi dal ſuo luogo, come in E F, e dapoi laſciati, dico, che ritorneranno al ſuo primo luogo A B egualmente diſtanti dall'orizonte. Perche ſendo C centro della linea perpendicolare C D, che forma il mezo diametro del circolo D H, la bilancia E F, che ſi ritrouerà in tale eleuatione, il centro della ſua grauità ſarà in G. Et allontanandoſi dal ſuo centro naturale D lo ſpacio di D G, e ſendo C D il perpendicolare della grauezza de' peſi E F, ſarà per ciò neceſſario, che la C E ritorni nella C D luogo naturale del centro del ſuo peſo.

Q 3 Ma

Ma quando il punto, ouer centro del sostegno fusse posto di sotto, la bilancia starà ferma sempre che sarà equidistante dall'orizonte, & inchinandola da vna banda, non ritornerà altrimenti nel primo sito, ma cascherà a basso verso quella parte doue è stata inchinata, come da questa seconda figura si può vedere, doue posto il punto del sostegno C la bilancia AB equidistante dall'orizonte non si mouerà. Ma se sarà inchinata, come si vede per EF, cioè in G non ritornerà più per se stessa equidistante all'orizonte, ma da quella banda doue sarà inchinata verso la DH cascherà giù del tutto, perche nella inchinatione il peso F si và discostando dalla linea perpendicolare CD, descriuendo co'l mezo diametro CG il semicircolo DH, nè si fermerà fino che esso mezo diametro CG non sia fatto retto co'l perpendicolare DC, cioè l'intero DH, sendo il suo centro C.

PROPOSITIONE IIII.

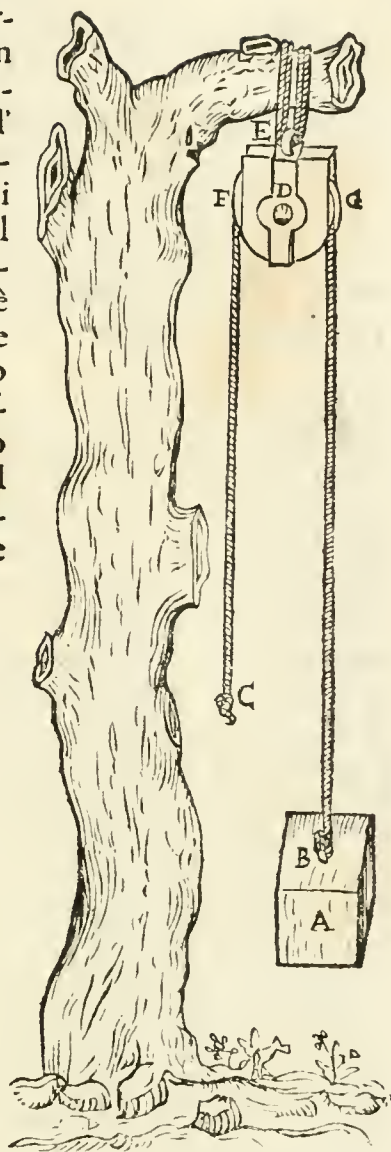
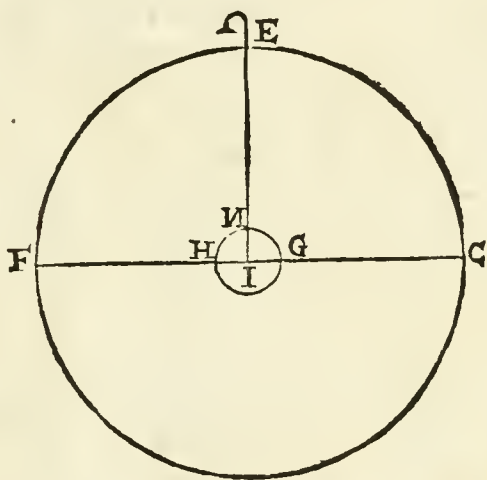
LA bilancia posta egualmente distante dall'orizonte, e che habbia nell'estremità delle sue teste pesi eguali, & egualmente lontani dal centro collocati, iui si fermerà, si come anco farà se sarà mossa, cioè alzata, ò abbassata, e douunque verrà lasciata rimarrà ferma.

Di quanto fin qui s'è detto della instabilità de' pesi nelle bilancie, ne è solo cagione il non essere il punto del sostegno, nella medesima linea retta, sostentata nel centro naturale della sua grauità. Ma se fussero questi tre punti, cioè i due pesi AB sopra il centro C nell'istessa linea AB, come si vede; e doue si troua il suo sostegno: in questo caso in qualunque inchinatione, che si ponga la bilancia ella starà sempre ferma, si come per essempio, sarebbe nel sito GE, ouero MN, & in QR, & in OT, e finalmente nella perpendicolare SP; e questo auuiene, perche non si mouendo dal luogo suo il centro della libra C, i pesi sempre in ciascuna parte doue si troueranno si auuicinano, e discostano egualmente dalla perpendicolare tirata dal centro del mondo, dalquale effetto se ne può vedere la esperienza in vna bilancia esquisitamente fabricata; & oltre a ciò diuerse ragioni ne sono addotte dal Sig. Guido Vbaldo nelle sue Mecaniche.

DELLA TAGLIA.

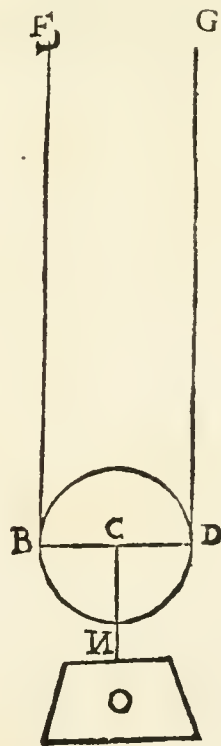
PROPOSITIONE I.

SE vna taglia sarà con vna sola girella posta di sopra, e che intorno a essa sia inuestita la corda in vn'estremità dellaquale sia attaccato il peso da sostentarsi, e nell'altra venga posta la forza, dico che essa forza sarà eguale al peso.

L'applicatione di questo strumento all'atto prattico si scorge nella seguente figura, doue si vede al troncon dell'albero attaccata la taglia FEG d'vna sola girella, e intorno di essa inuestita la corda CEGB, e nell'estremità B appiccato il peso A, dico, che per sostenere detto peso la forza posta in C douerà essere a esso peso eguale, perche questo viene a fare il medesimo effetto della lieua dichiarata di so-

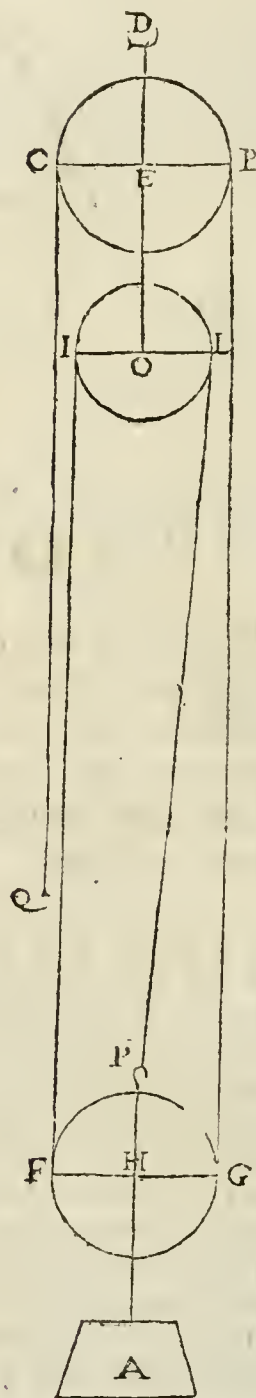
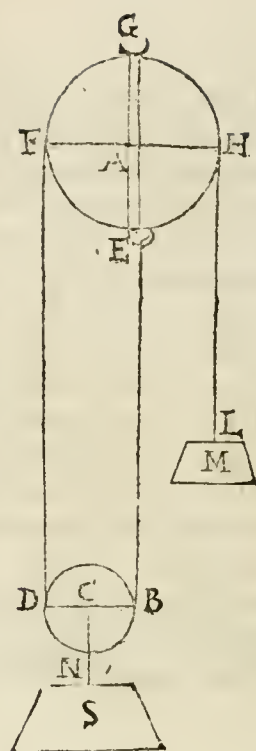
di ſopra; ſtante che il diametro della girella viene a farſi vna lieua perpetua, che ſempre ſtà paralella all'orizonte, il cui ſoſtegno è poſto in mezo, che altro non è che l'aſſe intorno a cui gira la girella, come più diſtintamente moſtra l'altra figura, nellaquale il punto I è centro dell' aſſe HNG, e ſerue come per ſoſtegno della lieua FC, che è diametro della girella, & auuoltatoci la corda, che pendendo da' punti FC ſia in vno de' ſuoi capi poſto il peſo, e nell'altro la forza, ſarà il medeſimo, che ſe nell'eſtremità CF fuſſero poſti due eguali peſi, perche le due diſtanze tra il peſo & il ſoſtegno, & il ſoſtegno alla forza, cioè la CI IF ſono eguali, la forza però douerà, come s'è propoſto, eſſere eguale al peſo. Da che poſſiamo raccorre, che tale ſtrumento non ci apporta così per ſe ſteſſo aiuto alcuno, ma ſolamente il commodo per eſſercitare la noſtra forza intorno ad eſſo, cioè è di qualche vtilità, quando ſi alza il peſo, co'l tirare all'ingiù la corda, doue riceuiamo aiuto dal moto, e grauità di tutto il noſtro corpo, che all'oppoſito douendoſi alzare il peſo nel tirarlo all'insù, ci ſi ricerca tutta la forza delle braccia, e del ſolleuare il proprio peſo di eſſo noſtro corpo.

PROPOSITIONE II.

SE la corda ſarà condotta d'intorno ad vna girella della taglia, doue ſia attaccato vn peſo, e che eſſa taglia ſi ſoſtenti da baſſo ſopra la corda, e che con vna delle ſue teſte venga attaccata in alto a qual ſi voglia ſoſtegno, & all'altra ſia la poſſanza, che ſoſtenga il peſo. Dico eſſere la poſſanza la metà manco del peſo.

Sia la girella BD, doue ſopra il ſuo centro C venga attaccato il peſo O, ſi che ſtia perpendicolare ſotto la girella BND ſoſtentata dalla corda GNF, laquale con vna delle ſue teſte venga attaccata à vn ferro, ò altro ſoſtegno poſto in alto, che ſarà in F, & all'altra teſta G proporremo ſia la potenza, che deue ſoſtenere il peſo O. Dico eſſere eſſa poſſanza G la metà manco del peſo O. E queſto modo di vſare la taglia da baſſo non è altro, che l'vſo della lieua dichiarata di ſopra, che è quando in vna eſtremità è il ſoſtegno, nell'altra la forza, & il peſo nel mezo, eſſendo che tirandoſi la corda G ſi viene ad alzare il punto D ſtando fermo il B, di maniera, che il diametro BCD ſi viene a fare la lieua, il cui ſoſtegno è B, e la forza in D, & il peſo in C; e perche tutto eſſo diametro DC è doppio al ſemidiametro BC, la forza ſarà la metà del peſo, come ſi doueua moſtrare.

PROPOSITIONE IIII.

SE con due girelle poſte in due taglie, cioè, che vna ſia attaccata in alto, e l'altra ſia da baſſo ſoſtentata dalla corda, e che ciaſcuna ſia inueſtita, e con vna delle ſue teſte attaccata alla taglia di ſopra, e l'altra tenuta dalla poſſanza, che douerà ſoſtentare il peſo, dico eſſere la poſſanza la metà manco del peſo.

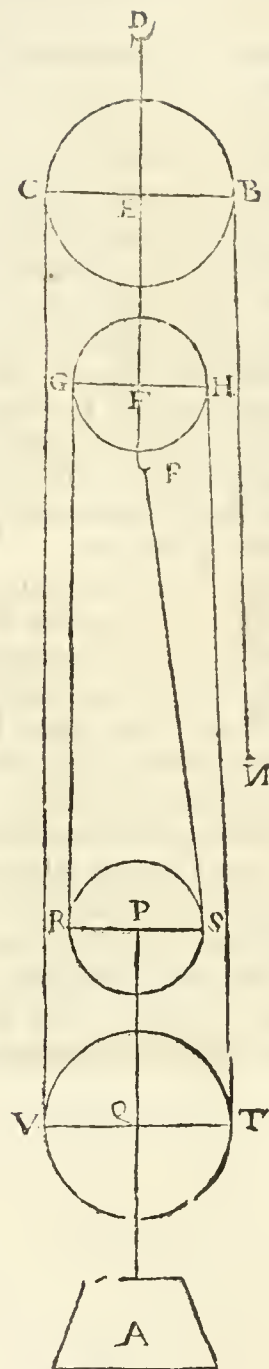
Sia la prima taglia con la girella FH attaccata di ſopra al ſoſtegno G, e la ſeconda da baſſo B D, & in ciaſcuna ſia inueſtita la corda, cioè con vna delle ſue teſte legata alla taglia di ſopra in E ſotto al ſuo centro A, & all'altra teſta L ſia la poſſanza, che deue ſoſtentare il peſo S, attaccato in N al centro C della taglia B D, la poſſanza M ſarà la metà manco del peſo S, atteſo che ſe eſſa poſſanza M foſſe poſta in F per la ragion detta, ſaria ſimilmente per la metà del peſo, toccando l'altra metà al ſoſtegno E, ſi che eſſendo F eguale all' H ſopra il centro A, ſarà parimente eguale la poſſanza in M alla metà del peſo S, come ſi propoſe voler moſtrare, e di più ancora che la taglia di ſopra non apporta alcuna forza alla potenza, ma ſolo commodo per alzare il peſo nel tirare la corda da alto a baſſo. Et aggiungendo alle due girelle la terza, cioè la ſeconda di ſopra CB, il cui centro ſia E, e ſoſtegno D, doue ſia inueſtita la corda in tutte, cioè, con vna delle ſue teſte legata alla taglia da baſſo P, & inueſtita nella I L F G B C, ſi che all'altra teſta, che ſarà Q ſia la poſſanza per ſoſtentare il peſo A, attaccato ſotto il centro H, eſſa poſſanza ſara vn terzo del peſo; poi che per la ragion detta di ſopra la corda BG ſostiene l'isteſſo peſo che la C Q, doue che ſtando la poſſanza in qual ſi voglia parte alla detta corda BG farà l'iſteſſa forza nel tirare all'insù, che farà ſtando alla teſta Q, e tirare a baſſo, nelche la girella B C aggiunta di ſopra non fà altro beneficio che potere con commodità far forza al peſo nel tirare a baſſo la corda per alzarlo, ouero ſoſtentarlo; ma le altre due ſoſtengano il peſo con le tre corde I F L P B G, la onde a ciaſcheduna corda tocca la terza parte della forza, e perche la corda CQ fa l'iſteſſo, che la BG, ſarà la forza in Q la terza parte del peſo A.

Ragioni della lieua nella taglia.

E ſe

E se con le quattro girelle Q P F E si vorrà sostentare il peso A, attaccando vna delle teste della corda alla girella della taglia di sopra G H sotto il centro F in P, & inuestita, come per la S R G H T V C B si vede, si che l'altra testa doue deue stare la possanza, sia la N, Dico, che essa possanza sarà la quarta parte del peso.

Seguono le due taglie, con cinque girelle, cioè le tre da alto B C D. E le due da basso E G, doue sia inuestita la corda come si vede, e con vna delle sue teste legata alla taglia di sotto sopra al centro E in S, e l'altra sia A doue deue essere la possanza per sostentare il peso H, attaccato alla taglia G E, che stia perpendicolare, si come doueria ancora stare la taglia di sopra attaccata in D, dico essere la possanza A la quinta parte del peso H, ma accommodandosi le due taglie al contrario, cioè se quella di sopra con tre girelle B C D fosse posta da basso, doue si attaccasse il detto peso, e l'altra con le due girelle G E fosse posta di sopra attaccata al suo sostegno, la possanza A tirando all'insù saria la sesta parte del peso H, nel sostentarlo.

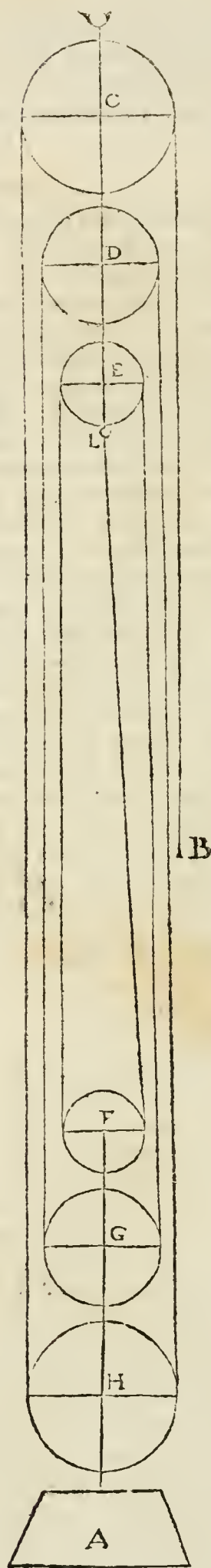
E se con due taglie, e sei girelle, i cui centri siano C D E, cioè della prima attaccata di sopra, e dell'altra da basso, siano i centri N G T, doue deue essere attaccato il peso A, & inuestiteui le corde, come si vede. Dico essere la possanza B la sesta parte del peso A, come è manifesto dalle cose dichiarate.

Quanto poi a gli effetti che succedono nel mettere in atto prattico le proposte forze, dico, che possano essere in molte parti differenti, per causa delle grauezze delle materie, con lequali il Meccanico viene a operare, come nel principio si disse; laqual differenza particolarmente può dipendere dal peso della taglia da basso, e della corda, e massime quando fosse grossa e nuoua, cioè non vsata, che venisse a contrastare la taglia, e tanto più quando che gli assetti, sopra li quali si sostenta, & volge la girella non fossero commessi nel suo centro, e fatti tondi con quella diligenza che si ricerca, e specialmente ancora che le corde non si venghino a fregare l'vna con l'altra nel tirare il peso. Nondimeno a tutto si ritroua rimedio, cioè alla taglia, si doucrà

saputo

saputo la grauezza del suo peso proportionare con la possanza conforme al peso principale, che si hauerà a alzare, e la corda sempre che sarà più sottile, benche più debole, sarà maggiore la forza che farà, nondimeno deue essere tanto grossa, che sia sicura a sostentare il peso, e conforme ancora al numero delle girelle, che saranno da ogni parte nelle due taglie, perche quanto più saranno, tanto manco sarà il peso, che douerà ciascheduna sostentare.

Et acciò che le corde non si possano fregare l'vna con l'altra, si douerà a proportione della lor doppia grossezza fabricare la girella da basso D minore della C di sopra, e similmente la terza E della D. Et ancora è da auuertire, che queste girelle deuono esser perfettamente tonde, e co'l suo dado di bronzo, ouer bronzino busato, e concentrato nel mezo, per doue deue entrare l'asse con diligenza lauorata, si che similmente venga di perfetta rotondità, e di non superflua grossezza.

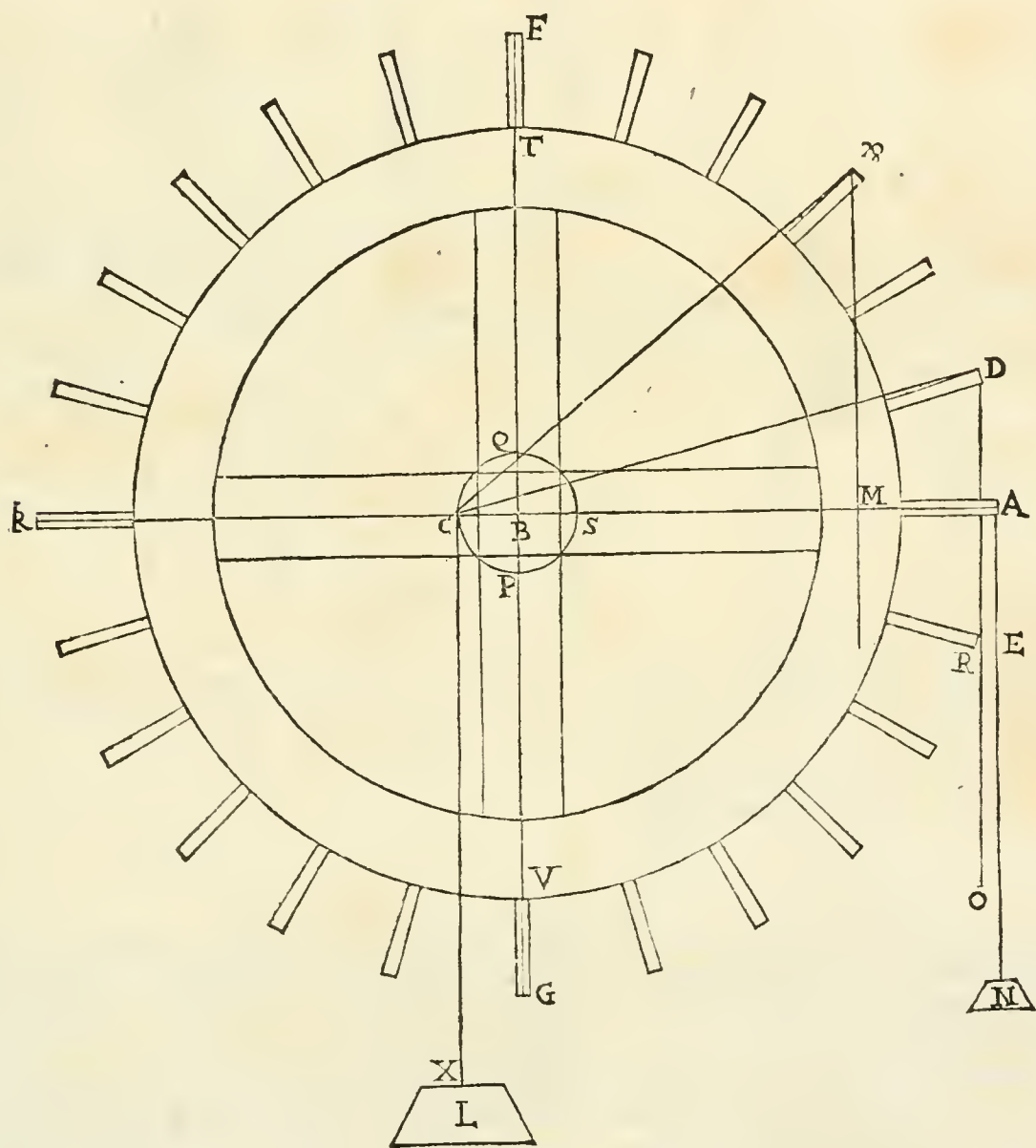
E perche sempre si è trattato solo della forza del sostentare esso peso, si potria dubitare, che molta differenza fosse nell'alzarlo, il che non è, pur che siano vsate le di già dette diligenze nel compartimento, e fabriche delle taglie; perche alla forza, che è bastante a sostentare il peso, ogni minima giunta che se gli faccia, basterà per effettuare il moto, & alzare esso peso.

Quanto poi alla velocità dell'operare, si vede manifesto, che doue si ritroua la forza, iui è la tardanza, si come all'opposito, con la velocità sta la poca forza a proportione della multiplicatione delle lieue, ouer corde, pigliando ciascuna la sua parte del peso per le ragioni dette; e questo s'intende per tutti le sorti di strumenti, e machine da potersi fare, come più diffusamente in altro luogo si dirà.

DELLA

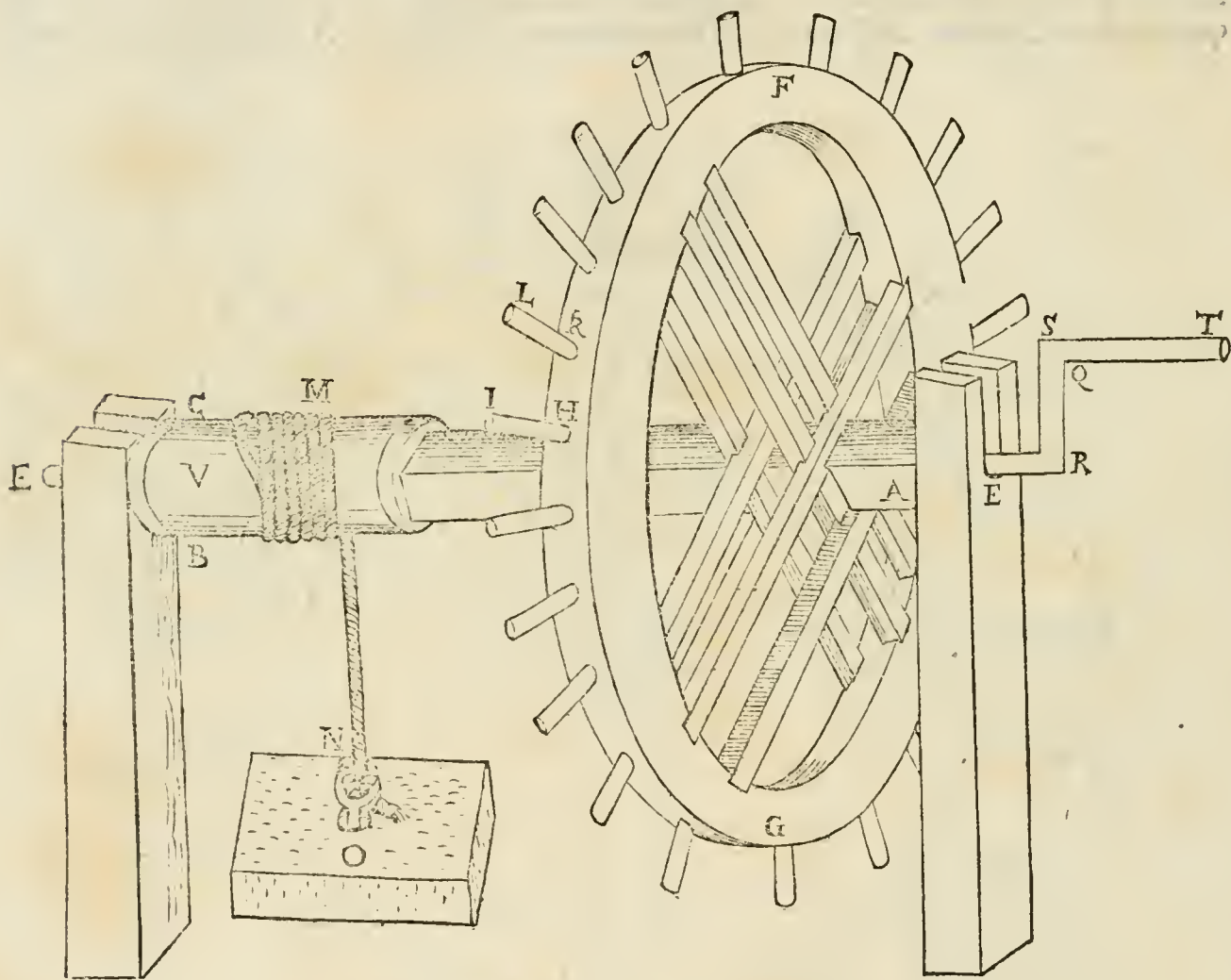
DELLA LIEVA NELL'ASSO DELLA RVOTA.

CAP. I.

CON lo strumento della ruota si possono alzare grauissimi pesi, conforme però alla grandezza della lieua, cioè larghezza del suo diametro, potendosi in molti modi vsare la sua forza, benche in tutti si ritrouerà sempre la proportione, che sarà dal mezo diametro dell'asse, doue deue essere attaccato il peso, al mezo diametro della ruota, doue sarà posta la possanza, cioè sia il diametro della ruota TV, doue d'intorno alla sua circonferenza siano poste le braccia TF VG per poterla voltare co' razi fermati sopra la grossezza dell'asse CS, allaqual grossezza proporremo ancora sia auuoltata vna delle teste della corda CX, & all'altro sia attaccato il peso L, però dico, che tante volte quante il mezo diametro BC entrerà nel mezo diametro della ruota BA tanto douerà esser mino-

re la possanza N nel sostenere il peso L, siche entrando la CB nella BA, per essempio sette volte, la possanza N posta in A, sarà la settima parte del peso L. E quando essa possanza fusse attaccata in D haueria a proportione anco manco di lieua, ouer forza, quanto sarà dalla perpendicolare DO alla AN, cioè la RE, e se posta in &, sarà similmente manco la MA, quanto la linea MC rimane più breue della C&, è tanto la forza & douerà esser minore della AM, se per

vltimo

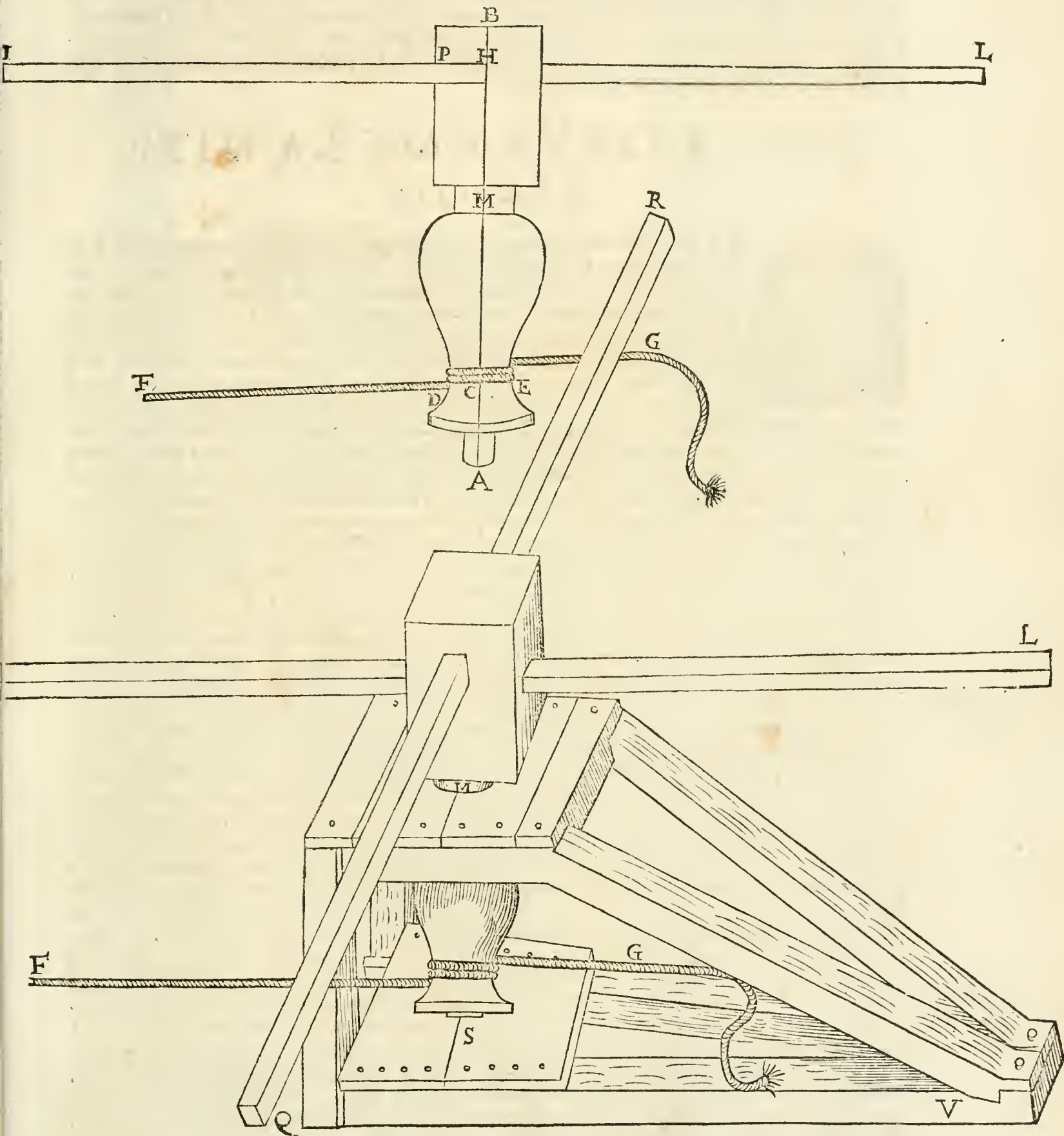
vltimo, essa possanza fusse posta in E, si che venisse a vsar la sua forza perpendicolare, certa cosa è, che non hauèria alcuna forza nel far voltare la ruota, ouero sostentare il proposto peso, poi che venendo essa possanza E a cascare rettamente sopra il centro dell'asse B, non potrà già mai causare moto alcuno alla ruota, ouero fare forza per sostentare il peso L. Ma si bene haueria forza se dalla possanza d'vn'huomo fusse tirata con la semplice mano attaccata alla presa ET, ouero con vna corda, e non perpendicolare, come s'è detto; ma orizontalmente, doue che tanto sarebbe la sua forza, quanto che venisse ad auuicinarsi all'angolo retto con la perpendicolare EP.

Et perche con maggior chiarezza si possa con la scienza veder l'effetto della pratica, si mostrerà per il seguente disegno la proposta ruota fabricata con la materia del legno e ferro, come deue stare per essequire quanto si è proposto. Benche in molti altri modi con diuersa fattura, e moti si possa operare, come particolarmente sono quelle dentate, che per forza d'acqua, ò d'altro edificio fanno voltare le macine da formento, & ancora le ruote de' mangani, lequali benche così differenti, nondimeno in tutte si ritroua l'istessa proportione, che è dal peso al sostegno, e dal sostegno alla possanza,

come si disse, cioè sia AB la lunghezza dell'asse, & BC la sua maggiore grossezza co'l centro V, doue da tutte due le teste RE deue esser posto il suo polo di ferro da sostentarsi ne' due sostegni E, sopra alqual'asse ancora si deue sostentare immobile il diametro della ruota GF co' suoi razi dupplicati, e fermati, come si vede, alqual'asse dalla parte IC sarà auuolto la testa della corda M, & all'altra attaccato il peso O, cioè in N, & essendo la possanza attaccata per essempio alle braccia poste alla circonferenza della ruota in HI, ouero KL, la forza sosterrà il peso O, & hauerà con esso l'istessa proportione, che si ritrouerà tra il mezo diametro dell'asse VC al mezo diametro della ruota, come si disse. Si potrà ancora con più veloce moto alzare il peso O, senza la lieua della ruota, cioè con vna maniccia di ferro angolare posta alla testa dell'asse, come per ER QT si vede, cioè ER sostegno, e polo, e RQ lieua, QT braccio della lieua, doue deue stare là possanza per voltarlo, laquale hauerà l'istessa proportione co'l peso, che sarà tra QR, & VC mezo diametro dell'asse. Ma ritrouandosi essa ruota posta semplicemente sopra l'asse, e pigliando il moto nel voltarlo, si douerà sapere, che detto moto augmenterà sempre assai la potenza, a proportione però della sua grandezza, pur che la forza del suo proprio moto non sia superata dal peso, che douerà alzare.

DELLA LIEVA NELL'ARGANO.

CAP. II.

LTRA differenza non ſi ritroua tra l'argano, e la ruota ſopraſcritta, che la poſitura dell'aſſe; atteſo, che queſto viene ad eſſer poſto perpendicolare, e quello in piano; nondimeno il perpendicolare ſi può voltare con aſſai maggiori, e duplicate lieue, e per conſequenza far più forza; e però l'argano viene ad eſſere ſtrumento molto commodo, e facile nelle operationi, potendolo commodamente con poca fattura fabricare, e traſporta-

re da

re da vn luogo all'altro, e con molta facilità metterlo in opera. Circa la sua forza dico, che potrà esser grande quanto si vuole, massime per la dupplicatione delle sue lieue, potendosi voltare con quattro stanghe, doue può stare molte potenze nel far la forza per alzare il peso, e con assai maggior commodità d'aumento di essa forza, che in qual si voglia altro strumento si possa fare, e massime operandosi co'l mezo della vite, ò delle taglie. E per la dichiaratione di questo sia AB l'asse, che deue perpendicolare formar l'argano, posto nella cassa S T, nelqual'asse, nella parte da alto riquadrata deue star la stanga LI in quella lunghezza, che si vorranno le lieue HI HL. Et sendo da basso DE auuolta la corda GF, dico per le ragioni più volte dette, che tante volte, quanto che il mezo diametro CD, doue sarà auuolto la detta corda, entrerà nella lieua PI, tanto douerà esser manco la potenza per alzare il peso, & altro tanto manco ancora per la seconda lieua L, oltra il poterui aggiungere vn'altra, e più stanghe come si vede nell'argano fabricato per QV, con le sue stanghe ouero lieue LI QR, douendosi tener tirato la testa della corda G per alzare, ouero strascinare il peso, che douerà essere attaccato all'altra testa F.

DELLA LIEVA CON LA VITE.

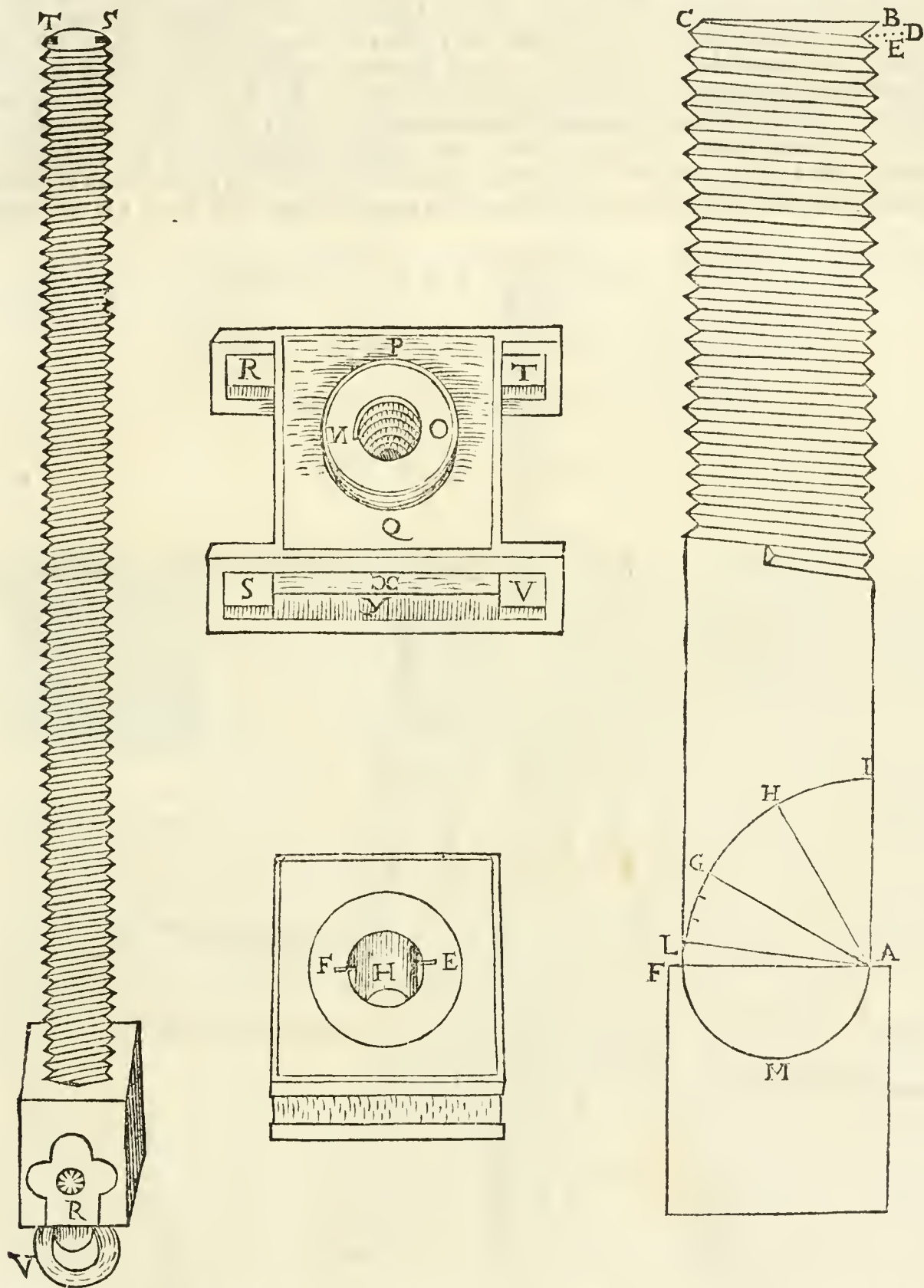
CAP. III.

RA tutte le machine, ouero strumenti, che far si possano per alzare pesi, ò da fare altri effetti, questa della Vite sarà la più facile, e di maggior forza; perche vi concorre nella sua operatione non solo le dupplicate lieue dell'argano, ma quello che molto importa si viene con la potenza non ad alzare il peso perpendicolare (doue è necessario, che essa potenza li sia eguale) ma à strascinarlo per vn piano di poca eleuatione, si come è il piano de' vermi co' quali vengono fabricate esse vite. E però tanto quanto questi suoi vermi saranno fatti con manco eleuatione, tanto più facilmente co'l mezo della lunghezza della lieua si potrà dominare ogni grandissimo peso nell'alzarlo, ò abbassarlo; benche per la solita consequenza co'l moto più tardo. E perche debbono essere bene intese le cause dallequali dipende la poca ò molta forza, che è la velocità, e tardanza che si fà nell'alzare, ouero strascinare essi pesi, co'l mezo delle lieue, delle taglie, e della vite; prima della lieua (benche con questa si fabrichino tutti gli strumenti, ma diuersamente operata) diremo che vn'huomo può vsar prestezza nell'alzare vn peso, ma solo di grauezza quanto comporterà la sua natural forza, come per essempio, s'è mostrato, che sendo essa lieua sostentata nel mezo della sua lunghezza, e che a vna delle sue teste venga attaccato vn peso, & dall'altra sia la potenza eguale a esso peso, con facilità lo verrà a alzare, con l'istessa velocità che farà il moto di essa potenza, sendo egualmente lontani dal centro del sostegno. Ma se la potenza vorrà con doppia manco forza alzare il peso, sarà necessario, che la lunghezza della parte sua della lieua sia il doppio più, che non sarà l'altra dal sostegno al peso, e per consequenza il moto più tardo, per douer fare la sua testa il doppio maggior semicircolo, qual andrà crescendo conforme alla duplicatione di esse lieue. Segue lo strumento della taglia, co'l mezo dellaquale proporremo ritrouarci in cima a vna torre, e volere dal suo piano da basso tirare in alto vn peso co'l mezo d'vna corda inuestita in vna taglia d'vna sola girella, doue concorrendoui solo la forza naturale d'vn'huomo, ò più, sarà sempre essa forza eguale al peso, & alla velocità del moto, conforme all'altezza della torre eguale alla lunghezza di essa corda. Ma se con doppia, ò più potenze si vorrà tirare esso peso, per la sua grauezza, sarà necessario vsar più taglie, & addoppiamenti di corde, le quali quanto più verranno di lunghezza duplicate, tanto più verrà il peso alzato co'l moto tardo, e con minor possanza, come chiaramente s'è visto. Resta la consideratione dell'vso della vite, per essempio dellaquale proporremo di hauer a portare sopra l'altezza d'vn monte vn peso, e che solo ci sia vna strada, qual vada rettamente alla dirittura di tal altezza, laquale strada, benche sia la più corta e spedita, sarà per ciò la più difficile; douendo molte volte la possanza essere eguale al peso. Ma se d'intorno a esso monte saranno fatte le strade, come si suol dire a lumaca, la possanza sarà sempre maggiore del peso nel tirarlo, e strascinarlo in alto a proportione della lunghezza, e piano di essa strada, come sarà anco la sua tardanza. Nè sarà ancora fuori di proposito sapere la differenza della forza che corre nell'alzare ò strascinare i pesi per diuersi piani. E prima nell'alzarli perpendicolare già si sà, che la potenza gli deue essere eguale, e volendo poi strascinarli per vna strada piana senza alcuno aiuto di ruotoli, ò altro, vna possanza ne strascinerà quattro, cioè se vn'huomo farà forza per cinquanta libre, ne strascinerà ducento, ma se co'l mezo di ruotoli, ò ruote di carri, si vorrà strascinare, ouer condurre vn peso per la proposta strada, la dettá possanza ne strascinerà ventiquatro; e tanto più quando il peso hauera preso il moto, e che il piano della strada sia senza alcuno impedimento, cioè condensa-

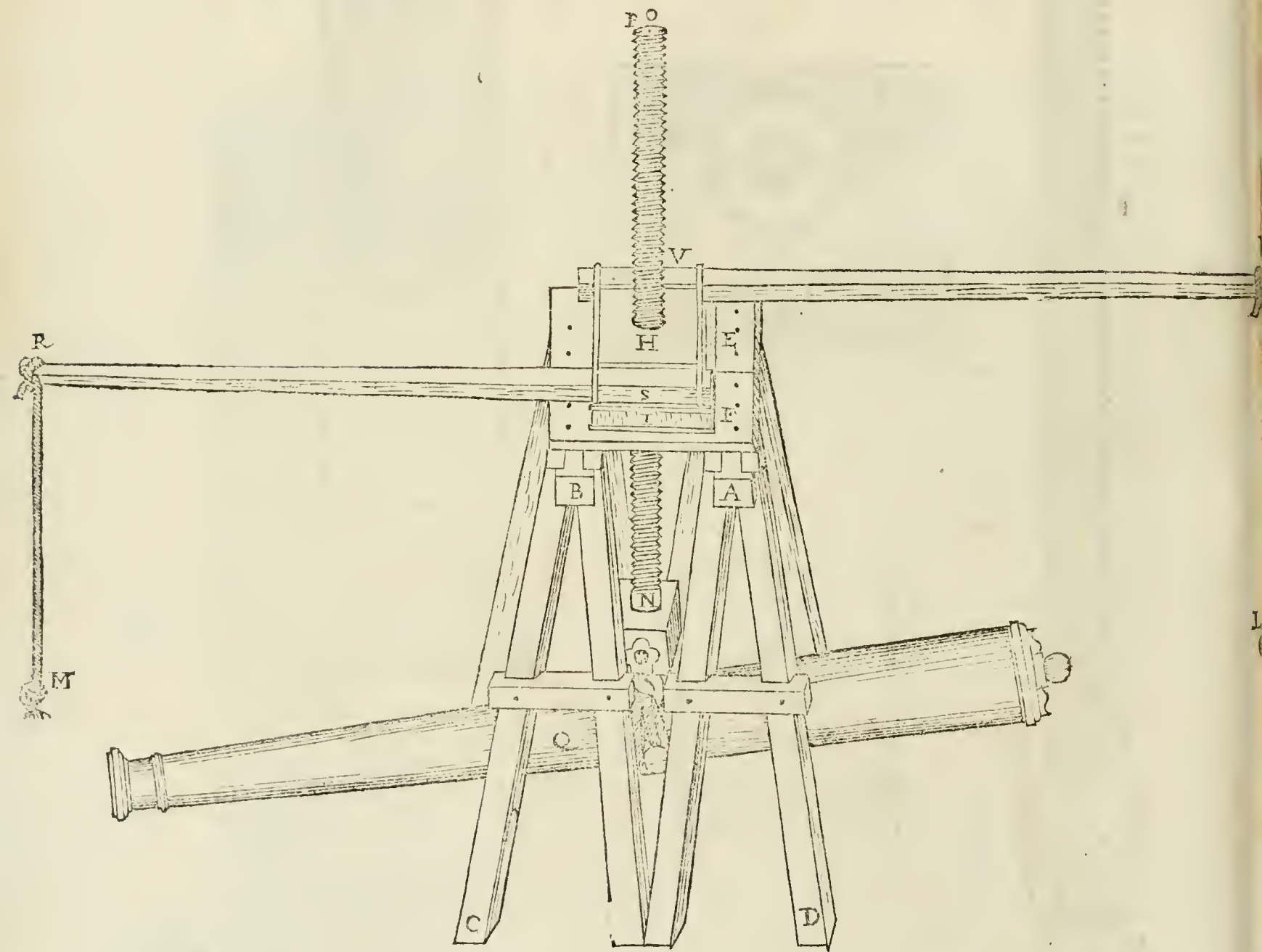
Moto delle taglie.

Tardãza del moto della vite.

to,

to, che egualmente si possa sostentare, si come sarebbe se caminasse sopra tauoloni di rouere bene spianati, e liuellati, oue il peso sostentato da detti ruotoli, ouer ruote di carri si viene sempre a posare sopra a vn punto, sì per la rotondità delle ruote, come per il piano dell'orizonte, doue deue caminare, onde dalla proportione che si ritroua dalla strada che và perpendicolare a quella del piano si potrà cauare la regola della forza che hauerà la potenza in ciascheduna eleuatione, come anco si mostrerà. E douendo co'l mezo di tali proportioni dichiarare la forza della vite, si mostrerà prima la sua

fattura, laquale proporremo voler fabricare nella rotondità della grossezza del legno AF. Formando la parte del circolo FI, si che A sia il centro che sarà il mezo diametro FA della grossezza, ilquale compartito in tre parti eguali GH, e tirate le linee AH AG, verremo ad hauere formato tre cugni, liquali tanto quanto più saranno di forma acuta, cioè con manco base, tanto più

appor-

apporteranno forza alla vite, cioè la ſtrada più piana oue deue caminare il peſo. E però cōpartiſcaſi vna delle dette tre parti in quattro, come ſi vede per F G, ſeruendoci poi di vna di eſſe per la ſalita della ſtrada, ouero vermi della vite che ſarà la L A, ouero il cugno F L A, ſendo la ſua teſta F L, e ſalita del peſo ſopra il piano F A, cioè vna delle dodici parti della propoſta quarta parte del circolo F I, ſendo la F L la metà della groſſezza del verme, come alla teſta della vite C B ſi vede per B D, e B E la ſua intera groſſezza, con laquale ſi fabricherà la propoſta vite, con l'iſteſſa proportione d'intorno per tutto la ſua altezza nel modo, chè ſi vede ſtare la V T, cioè T S ſua groſſezza, e da baſſo V R per doue và attaccato il peſo. Quanto poi al reſto della ſua fattura, che ſarà la madre vite N O co'l ſuo ſoſtegno, e guide E F. Dico, che douerà eſſer fatta come ſtà la P Q, cioè nella groſſezza de' due tauoloni X Y, formar il quadro cerchiato di ferro d'ogni intorno co' ſuoi orecchioni, ouer preſe per la lieua ſopra i quattro cantoni T V R S. Douendo ſimilmente eſſere fabricato il detto ſuo ſoſtegno, cioè vn quadro ſimile, ma ſenza madre vite, e ſolo co'l vacuo H per doue ſemplicemente deue paſſar la vite, e per li ſuoi due canaletti S T, debbono entrare le due teſte, delle verghette di ferro E F, onde come guide faccino, che la vite ſi alzi, ò ſi abbaſſi ſenza voltarſi; douendoſi ſolo voltare la madre vite, cioè la parte del riſalto N O ſopra F E ſuo ſoſtegno

nel modo che ſi vede nel precedente ſtrumento ſopra i due caualletti A D B C, & a' due tauoloni E F con la vite N O, che paſſa per la madre H voltata dalle due ſtanghe, ouer lieue R S V K per alzare il pezzo d'artiglieria Q. E per ſapere la forza, che potrà fare così fatto ſtrumento con le lieue e con la vite, daremo principio dalle lieue, e vederemo quanti mezi diametri della groſſezza della vite P O entrino nella lunghezza della S R, che eſſendo trentaſei, proporremo poi che ſtando in

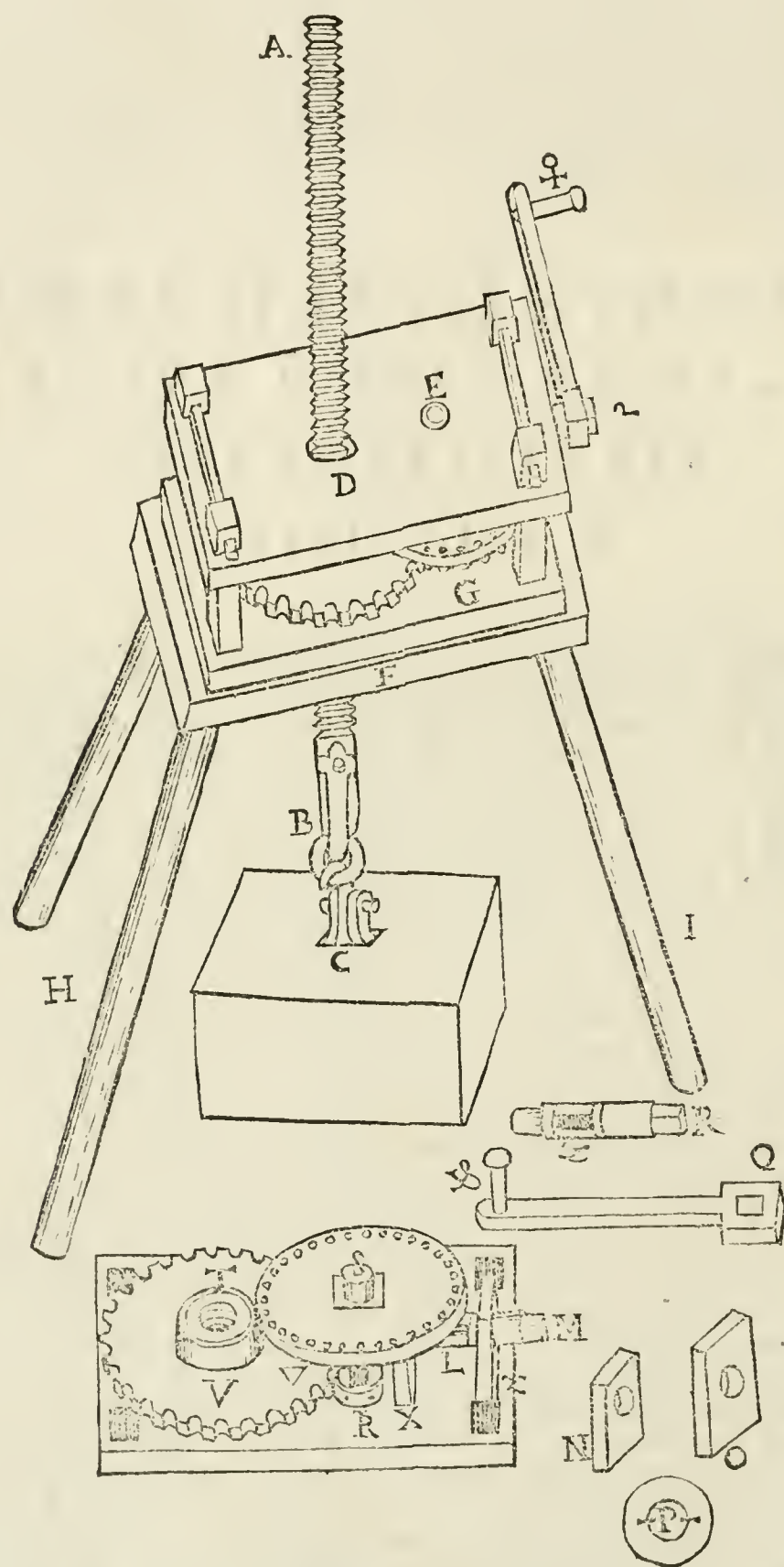
R la

R la poſſanza d'vn'huomo, ouero d'vn'animale, che faccia forza per cinquanta libre, doue ſi douerà multiplicare trentaſei per cinquanta, che farà mille ottocento, come anco douerà fare l'altra lieua V K, & addoppiato queſto numero farà tre mila ſeicento libre, che ſarà la ſemplice forza delle lieue R S V K, con la proportione P O mezo diametro della vite, ſendoci poi di più la forza di eſſa vite, laquale ſommariamente per li compartimenti della ſua eleuatione, e ragioni dette, farà triplicata forza delle lieue, cioè tre volte di più; ma fabricando eſſa vite di ferro, e non più groſſa di due oncie, e che ſotto la madre vite N O ſia vn cerchio di ferro bene ſpianato, e ſopra al ſoſtegno F E vn'altro ſimil cerchio, ma di bronzo, ſi che con perfetto piano venghino l'vno ſopra l'altro a caminare, la vite farà ſempre da ſua poſta forza almanco tre volte, & vn terzo di più delle dette ſue lieue, onde co'l propoſto ſtrumento, e poſſanza ſi potrà alzare peſo di dodici mila libre nel far voltar la madre vite I F con le lieue R S V K, e corde K L R M, ſendo però lo ſtrumento alto; e non ſi poter voltare ſtando la potenza ſopra il piano del ſuo orizonte.

STRVMENTO OVERO ARGAGNO
CON LA VITE, E RVOTE
PER ALZARE VN PESO.
CAP. IIII.

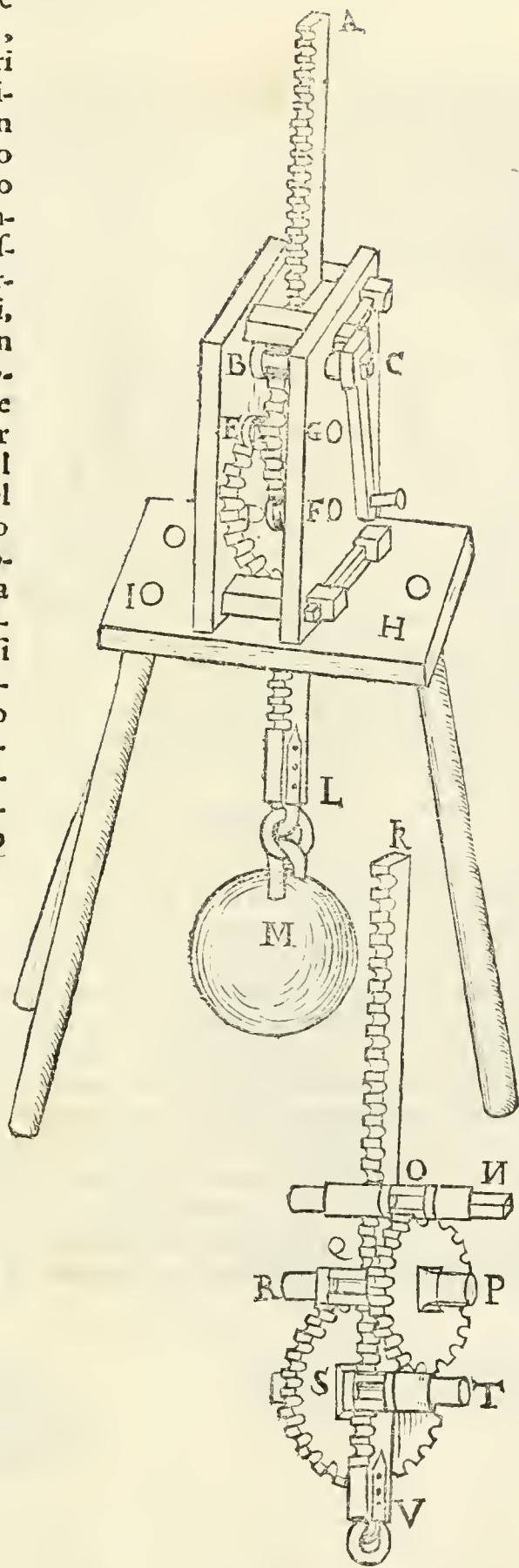
IN molti modi ſi poſſono fabricare queſte ſorti di ſtrumenti di forma piccola, e commoda da portare ſopra carri per alzare artiglierie, ouero l'iſteſſo carro quando fuſſe ſtrauolto, ò ſepolto nel fango, con altri ſeruitij che poſſono occorrere, nellequali operationi ſi farà ſempre l'iſteſſa forza, conforme alla proportione che ſarà tra la poſſanza al ſoſtegno, e tra'l ſoſtegno al peſo, che ſarà con quelle multiplicationi di lieue, che ſe gli daran per via di ruote, e rocchelli, come ſi vede nel ſeguente ſtrumento fatto con la vite A B alzata dalle due ruote poſte nella caſſa F D, e ſoſtentata dal cauallettto F H I. Quanto alla ſua fattura, dico douerſi prima fabricare eſſa caſſa con tauoloni di gagliardiſſimo legname, cioè il fondo G, e coperto D lunghi almanco piedi due, e larghi oncie diece, e groſſi due oncie, e con le ſue colonnelle poſte ne' quattro angoli, ſimilmente gagliardiſſime, e ben collegate. Fabricando la prima ruota, che nel ſuo centro ſia la madre vite T V con oncie due di riſalto da ciaſcuna parte, e che ſia fortificato con due cerchi di ferro, poſandoſi poi con vna delle ſue parti per di ſotto a vn'altro cerchio di ferro, doue per il mezo poſſa paſſare la vite nel buſo che ancora ſi deue fare nel tauolone, douendo eſſere il detto cerchio, come ſtà il ſegnato P co' ſuoi denti ſimilmente di ferro, che debbono, come ſi diſſe, entrare ne' canali della vite, acciò non ſi volti nell'operare, douendo far tal'effetto la prima ruota T V fatta voltare dalla ſeconda S per il rocchello K nel pigliare i denti △ per il moto del ſecondo rocchello L fatto voltare dalla maniccia M poſta alla teſta dell'aſſe di eſſo rocchello, ilqual ſi douerà ſoſtentare ne' due pezzi di legno X X eguali a' ſegnati N O, cioè il ſegnato O ſtarà commeſſo di ſotto, e di ſopra nella caſſa, ma lo N douerà eſſer ſolo fermato per di ſotto, cioè nel fondo, ſendo il detto aſſe ſegnato R Z eguale al M L co'l ſuo rocchello Z di quattro ſoli denti, come ſarà il primo K, benche vn quarto in circa più groſſo per eſſer maggior la ruota T V, che hauerà d'intorno per eſſempio trentadue denti, e la S ne hauerà venti otto. Circa la forza poi che potrà far la detta maniccia Q&, ouero ♀ 2 per alzare il peſo C, dico, che ſe la poſſanza poſta in ♀ ſarà per eſſempio di libre trenta, e che tutta la lunghezza della maniccia ♀ 2 fuſſe diece volte più lunga, che non ſarà largo il mezo diametro del rocchello L, il detto rocchello farà forza per trecento libre: e ſendo ancora il mezo diametro della ruota S quattro volte più di eſſo rocchello, l'altro poi K farà forza per mille ducento, ilquale facendo voltare l'altra ſeconda ruota doue è la madre vite, che ſimilmente proporremo eſſer il ſuo mezo diametro quattro volte di più del rocchello, verrà a far forza alla detta ſua madre per libre quattro mila ottocento, & aggiuntoui le tre forze, e vn terzo, che dicemmo far la vite, la poſſanza ♀ potrà

R alzare

alzare il peso C, di libre sedici mila ottanta. E quando questa vite fusse fabricata di ferro come si disse, e simile a quelle di legno, e non più grossa di due oncie, e con la madre vite, ruote, fusi, e rocchelli con esquisita diligenza lauorati, tale strumento alzerà molto maggior peso, pur che venga ancor sicuro a poterlo sostentare, e sarà anco facile da portar per viaggio, ò doue occorresse, sopra carri, ò sopra schiena d'animali.

ARGAGNO

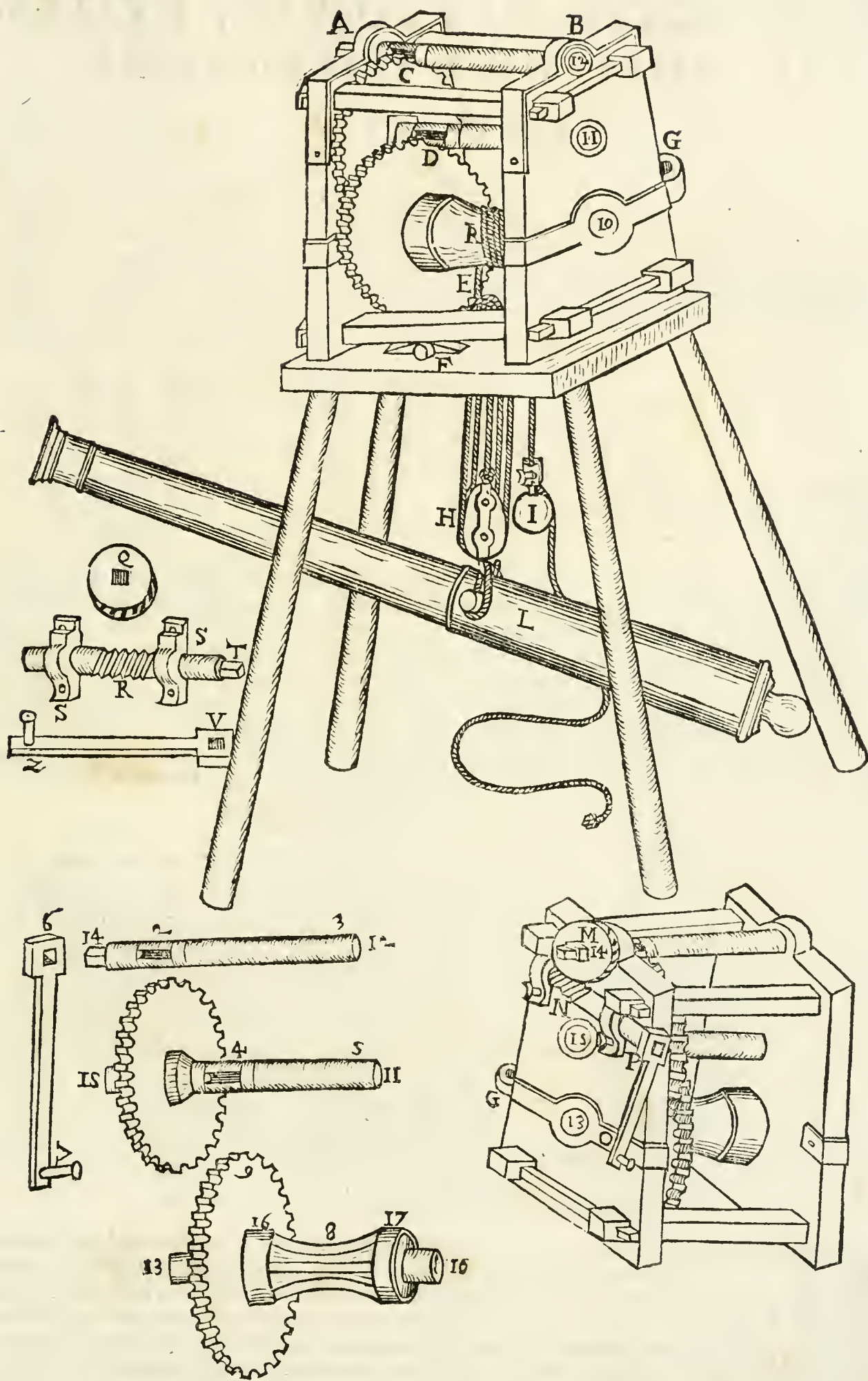
ARGAGNO CON LA MARTINETTA.

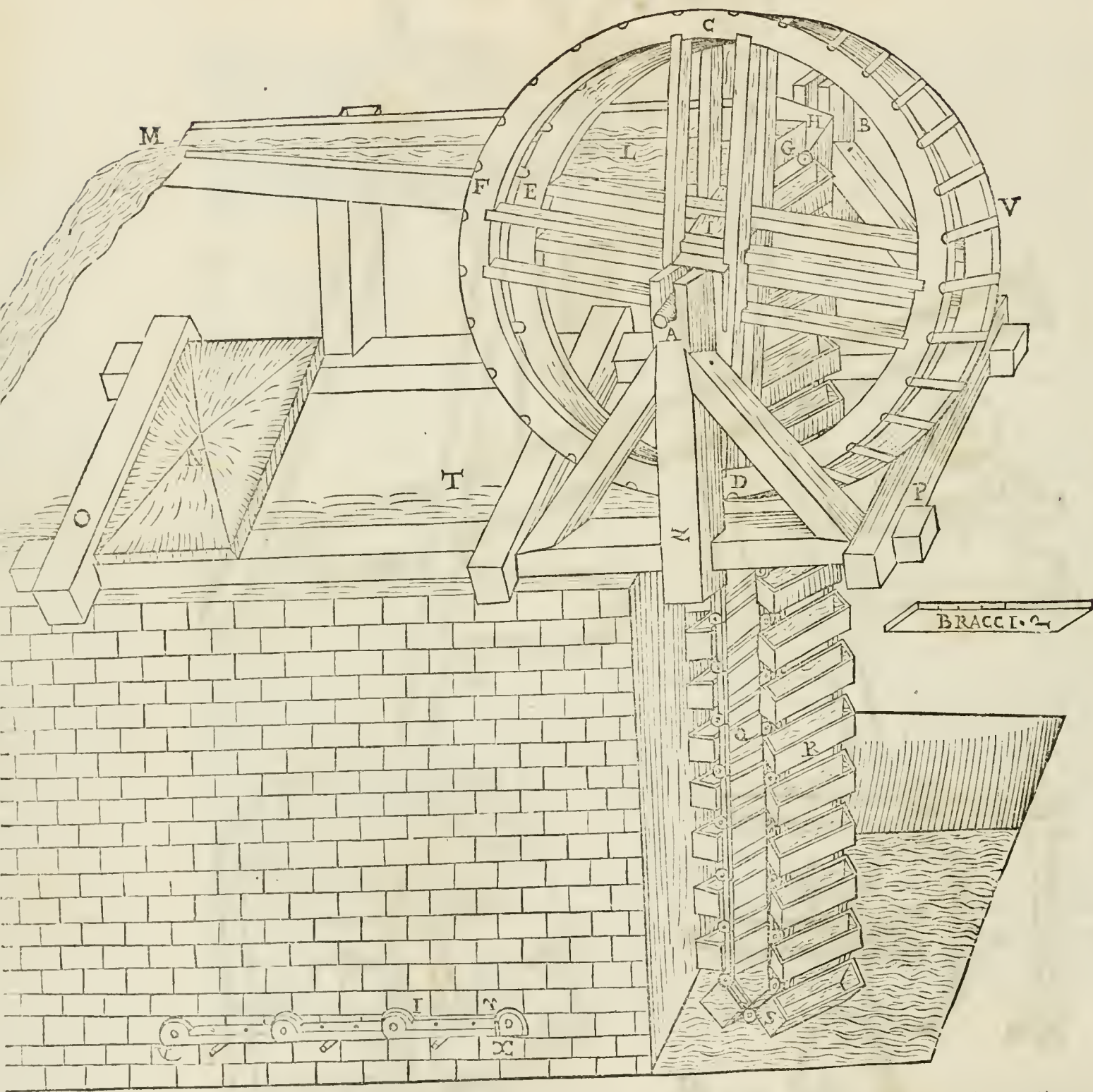
CAP. V.

QVESTO ſtrumento viene molto vſato da' bombardieri, & anco da quelli, che co' carri conducono mercantie, e particolarmente in Fiandra, oue in que' paeſi hò più volte viſto alzare, e mettere a cauallo groſſiſſimi pezzi d'artiglierie, benche tale ſtrumento fuſſe fabricato di forma piccola, cioè con la caſſa lunga, e ſtretta di legno fortiſſimo, doue ſtà coperto il palo dentato di ferro con le ruote, e rocchelli, alzandoſi il peſo con la teſta della ſtanga qual vien fatta a meza luna per poterlo pigliare. Ma volendolo fabricare di forma maggiore, e tutto di legname per operarlo ſopra a vn cauallctto, deue come per A L ſi vedepaſſare per la caſſa C B ſoſtentata dal cauallctto H I per alzare il peſo M co'l mezo delle due ruote, e tre rocchelli, cioè nel primo fuſo doue è il ſuo rocchello N O, che fà voltare la ruota P Q, & il ſecondo Q fà voltare l'altra ruota S T, laquale co'l ſuo terzo rocchello viene ad alzar la ſtanga dentata V K. Quanto alla ſua forza ſi propone ſia l'iſteſſa detta di ſopra, ſenza l'accreſcimento, che apporta la vite che ſarà di libre quattro mila ottocento, ſendo queſta più, ò manco conforme alla grandezza de' diametri delle ruote, e lunghezza della maniccia, doue conſiſte la multiplicatione delle lieue, con la forza dell'alzare il peſo per le ragioni dette.

ARGAGNO OVE SI OPERA CON LA VITE PERPETVA, RVOTE, E TAGLIE.

CAP. VI.

ON questa sorte di machine, ouero strumenti da leuare, ò strascinare pesi, si possono fare tutte le maggiori forze, conforme però alla multiplicatione delle lieue per il numero delle ruote, vite, e taglie, con che si verran a fabricare, perche facendolo per essempio con sei ruote dentate, che l'vna venga collocata doppo l'altra, e fatte voltare co' rocchelli posti ne' suoi assi, & aggiuntoci la vite perpetua, e taglie, come si dirà, senza dubbio alcuno, non solo si potrà con esso strascinare per terra vna naue carica, come già fece Archimede, ma fare ancora effetto di maggior forza, pur che i sostegni, e le multiplicationi de' canapi con che sarà legato il peso, siano sicuri a poterlo sostentare; perche la ragione del componimento, e fabrica dello strumento è certissima, per far qual si voglia gran forza, come si propose. Quanto al presente che si sostenta sopra il caualletto F venendo fabricato con due sole ruote DC, come si disse ne gli altri due antecedenti, si potrà comprendere chiaramente tal sua fattura, sendoci aggiunta la vite perpetua, come per MN da basso si vede, che douerà essere conforme alla QR con la sua maniccia VZ, che và incassata con le teste TV, come stà la P, sendo la prima ruota C eguale alla posta nell'asse 11 15, doue si ritroua il rocchello 4, e la seconda D sarà la 9 co'l suo asse 10 13, oue nel mezo 8 và auuoltata la corda K delle due taglie EH per alzare il peso L co'l mezo del primo asse AB, ouero 12 14, doue nella testa A và fermata la madre vite perpetua Q, benche semplicemente, come si disse, si potesse vsare la maniccia 6 7 con manco forza. Circa la forza che potrà fare il proposto strumento, dico che sendo la possanza posta alla testa della maniccia O, e che faccia per essempio forza di trenta libre, e la lunghezza OP di essa maniccia, sia dieci mezi diametri più della madre vite M, iui la possanza farà forza per trecento libre. Ma accrescendo detta vite tre forze e vn terzo, la detta sua madre M farà forza per mille, & essendo il suo mezo diametro due volte più che non è quello del rocchello di dentro segnato per 2 nell'asse 12 14 esso rocchello farà forza per due mila libre nel far voltar la prima ruota C, laquale hauendo il suo mezo diametro quattro volte maggiore del rocchello nel suo asse, farà con esso rocchello forza per otto mila nel far girare la seconda ruota D, il mezo diametro dellaquale ancora sendo tre volte più di quello dell'asse K farà in esso forza per ventiquattro mila libre, nel tirare la corda inuestita nelle due taglie EH con quattro girelle in tutto, cioè la E attaccata di sopra al caualletto F, e l'altra da basso H, doue sarà attaccato il peso L, laqual corda così inuestita per le ragioni dette accrescerà quattro volte di più forza, doue sendosi fatto con le lieue, e vite dello strumento forza per ventiquattro mila verranno a essere con questo accrescimento nouantasei mila, che tante libre di peso potrà alzar il proposto strumento, laqual forza si vede dipendere dalla grandezza de' diametri della vite, e ruote con la multiplicatione delle lieue, come si propose; douendosi però auuertire di far sempre i sostegni proportionati al peso, con quella sicurezza delle ruote, assi, e rocchelli che si ricercano, per il che saria necessario, che il tutto fusse con buonissimo ferro, e molta diligenza fabricato; ma con quella proportione, fortezza, e grandezza, che si ricerca conforme a' pesi che si vorranno alzare, e per strascinare douerà esser sostentato lo strumento da' ferri delle due teste G.

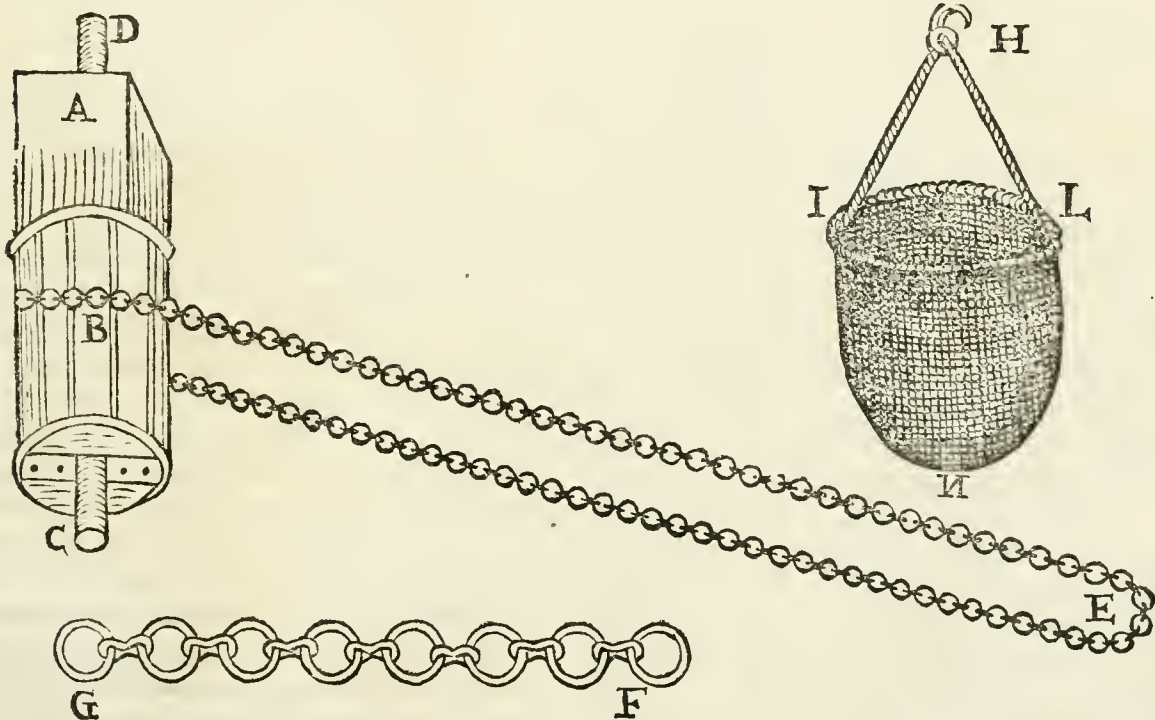
A
B
C
D
G
E
F
H
I
L
Q
S
T
R
V
M
N
P
K

STRVMENTO FATTO CON RVOTA, E CASSETTE PER ALZAR L'ACQVA.

CAP. VII.

N diuersi modi si potrà alzar l'acqua conforme alle commodità che più ne occorrerà per il necessario vso suo, come per li seguenti edificij si vedrà. E prima si propone douersi cauar essa acqua dal fondo d'vna fossa, e condurla in cima a vna muraglia, ò terrapieno d'vna Fortezza, ò altra fabrica, oue si potrà operare con vna quantità di cassette, attaccate a due catene, che venghino sostentate dal l'asse d'vna ruota, che nel voltarsi, alzerà da vna parte le dette cassette piene d'acqua, e dall'altra le manderà a basso per riempirsi, cioè sia il pozzo segnato S, doue la sua acqua si debba alzar sopra al piano ZO con le cassette RSG, sostentate dall'asse IG, doue sia la ruota DC sostentata sopra la base PO AZ, cioè sopra al sostegno AZ,

AZ, e B ſoſtegno dell'aſſe AB, ſotto alquale viene fabricato la baſe dello ſtrumento co'l ſuo contrapeſo della pietra N, che riſaltando dalla parte dauanti in fuori ZP co'l peſo dell'acqua, cioè tanto che l'aſſe della ruota co'l perpendicolare delle catene, e caſſette caſchi ſopra l'acqua, e che non poſſa trabboccare. Fabricando la circonferenza della ruota CD doppia con le tauole ſi come ſtà la EV, e che dall'vna all'altra ſi mettino i ſuoi ſcalini, mezo piede diſtanti, accioche ſi poſſa con le mani, e co' piedi voltare; douendoſi fabricare le propoſte caſſette con tauole ſottili, e di grandezza conforme alla quantità dell'acqua, che ſi vorrà alzare, & alla potenza, ouero forza con che ſi vorrà fare eſſequire nel voltare la ruota, & appreſſo fabricare le dette due catene, nel modo che per il pezzo YX ſi vede, cioè di verghette di ferro di lunghezza di mezo piede almanco, ouero tanto a punto quanto ſarà groſſa vna delle quattro parti del quadro dell'aſſe, che per eſſempio ſarà la ſegnata IH, & incaſſata la teſta dell'vno, e dell'altro pezzo, ſi come fuſſe vn compaſſo Tedeſco, acciò ſi poſſa piegare d'intorno al detto aſſe, doue ſaranno fatti i ſuoi buſetti da fermarui per ciaſcun ferro la teſta della ſua caſſetta, nel modo che per RS ſi vede: e voltando la ruota per li detti ſcalini, e braccia EF, aſcenderanno le caſſette SG piene, e nel voltarſi in G ſi vuoteranno caſcando l'acqua nella gorna LM, e diſcenderanno vuote dalla parte di dentro Q, e nel voltarſi da baſſo in S ſi torneranno a riempirſi continuando a portar l'acqua in alto.

STRVMENTO DA ALZAR LA TERRA IN ALTO.

CAP. VIII.

SI potrà commodiſſimamente con la detta ruota alzare terra, ò pietre, e qual ſi voglia materia co' ceſti, ouer corbelli, che da vna parte da baſſo ſi attaccheranno alla catena pieni, e tirati in alto, e votati ſi rimanderanno a baſſo, come ſi dirà. Però ſia l'aſſe AB, che per li poli CD ſi ſoſtenga, e la parte B ſia tonda, e con le verghette di ferro per lo lungo, non più lontane di due oncie, ſi che ſendoci ſopra la catena BE ſi poſſa con le ſue maglie, ouero anelli, ritenere, e non ſcorrere per il peſo: laqual catena douerà eſſer fatta piana conforme alla GF, & i ceſti da operare proporremo ſian come il ſegnato NIL con la corda attaccata IL, e ſuo rampino H. E per eſſequire l'opera proporremo, che la catena caſchi perpendicolare, e che la ruota

volti da vna delle parti di eſſa catena, ſempre l'vna aſcenderà, e l'altra diſcenderà. E che a quella parte che aſcenderà, ſi anderà da baſſo attaccando a gli anelli i detti ceſti pieni per il ſuo rampino H hauendone quel numero, che farà biſogno. Et arriuati di ſopra, doue ſi propone ſia il ſuo ſolaro, debbo-

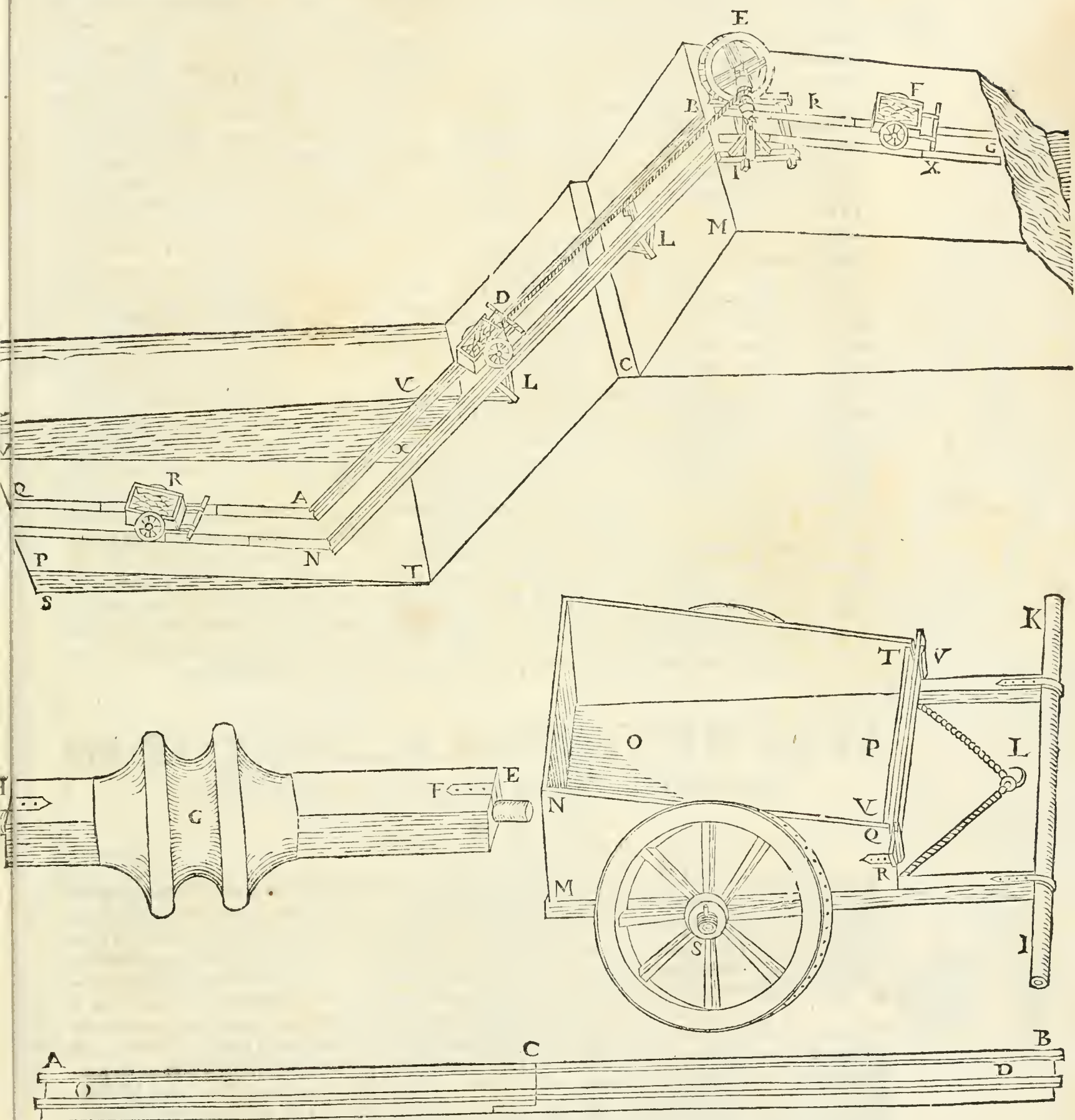
no gli operanti distaccare essi cesti portandogli a votare doue anderà tal materia, e poi ritornandogli attaccare per l'istesso rampino dentro a quell'altra parte di catena, che anderà a basso, e con tal'ordine si farà l'opera con molta prestezza, e sparagno, e massime nel portare le materie in quelle altezze difficili a farui i ponti, ouero doue non si ritrouassero huomini a bastanza da operare conforme all'ordinario.

STRVMENTO ET ORDINE FACILISSIMO PER PORTAR DENTRO LA TERRA, DA TERRAPIENAR LE FORTEZZE.

CAP. IX.

PER non essere in me altro fine, che di giouare a publico seruitio, vengo con infinito contento a mostrar queste mie inuentioni, e tanto più mostrando opere reali fondate sopra la ragione, & l'esperienza, onde se ne può riceuere quel maggior beneficio, che per la facilità, e sparagno delle opere si possa desiderare; e particolarmente nel fabricare le Fortezze, doue si spende tanto tesoro, e si rouinano i poueri contadini. E però ricordando il modo da essequire in maggior parte tal'opera con duplicato sparagno di danari, & huomini, sodisfarò almanco a me stesso, & a quegli ancora che conosceranno, & apprezzeranno le uirtù. Et per essequire, dico, essere la facilità dell'operare principalissimo mezo per ilquale l'opere vengono perfettamente fatte, e massime con prestezza, come per molte cause si deue fare. E per ciò propongo, che nel voler da vn luogo all'altro portar terra, ò altra materia, esser necessario operare co' più facili strumenti, che saranno le carrette per ridurre la grauezza di essa materia sopra a vn punto, onde con ogni minima possanza venga a pigliare il moto, e tanto più ancora viene a succedere esso moto quando che il piano dell'orizonte oue douerà essere incaminata la carretta, verrà ad hauer alquanto di pendere verso oue debbe andare, perche sendo sopra le ruote per le ragioni dette esso peso attenderà sempre al suo centro, & a pigliare il moto senza altra possanza. E però con queste infallibili ragioni vengo a mostrare, che co'l mezo della proposta carretta si potrà portar la terra dentro la Fortezza, cioè con alquanto di dipendenza, che si douerà dare al piano della fossa per quanto sarà la sua larghezza, e similmente al terrapieno di dentro doue si condurrà di sopra essa carretta carica, con la semplice forza di due huomini, cioè tirandola in alto con la ruota, sopra il piano della piazza del terrapieno, laquale hauendo l'istesso pendere verso il centro della Fortezza si potrà condurre con la proposta forza de' detti due huomini. E per far questo formisi la carretta P O simile a quelle tirate da un cauallo, saluo che la sua cassa ch'è dalla parte di dietro M N vuol'essere il doppio più alta, che non sarà dauanti Q R con la tauola T Q da serrarli da tal parte la bocca con la trauersa V R, che si sostenta nelle due prese di ferro confitte nelle parti di detta cassa R V, laqual cassa douerà essere tanto grande, che possa portare circa libre mille di peso; douendo le sue due ruote S esser simili a quelle delle carroccie, e la sua stanga I K seruire per timone doue da ciascuna parte douerà stare un huomo, & all'arriuo della catena L si deue attaccare la corda per tirarla in alto con l'istessa ruota, che di sopra si mostrò al settimo Capitolo, ma co'l suo asse fatto nel modo che si uede per E H, & alla testa F uà fermata detta ruota, e nel risalto, ouero G si deue auuoltare la corda, come si dirà. E prima propongasi di uoler fabricare una Fortezza, e che il piano della fossa, per essempio sia N P, e T L parte dello scarpone, che si lascia nel profondare essa fossa, oue dipoi uà fabricata la sua muraglia all'altezza C, e doue si lascia il risalto, ouer la banchetta per far la strada delle ronde, sendo poi C M parte della scarpa dell'altezza delle piazze, che debbon esser sopra al piano del sito, fatte con la semplice terra, e scarpa, che si disse ne' precedenti Libri, doue al fine sia la larghezza B G del terrapieno. E però dico, che uolendo condurre la terra con le carrette dal piano della fossa sopra la detta piazza, sarà necessario far tre cose, cioè il pendere del piano della fossa T S uerso la Fortezza, come si uede per P T nella parte P S, cioè per ogni uenticinque passa se ne darà uno di pendere, come si douerà fare ancora di sopra nella larghezza della piazza B G. Secondariamẽte bisogna hauere tanti traui, che bastino doppiamente posti, e ritti in piedi sopra le due scarpe dell'altezza della Fortezza, come per la parte A B si uede, i quali traui debbono esser larghi un piede, e grossi mezo, e nella sua larghezza da ogni parte sia confitto una cantinella, ouero tauola grossa di fuori, onde si uenghi a fare il canale di mezo, che si uede per D O nel traue A B, nelquale deue caminare la ruota della carretta. E douendosi fare detti traui di pezzi per le grandi altezze, e molta scarpa che si deue dare alla salita, si attesteranno insieme come si uede per C I, e posti in opera per A B N I co' suoi caualletti sotto come

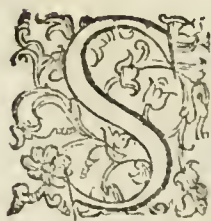
Carretta facile per portar terra, ò altra materia.

come stà. L D, si che stieno immobili nel sostentare il peso della carretta, e uenghino facili a trasmutarsi da un luogo all'altro, cioè mandarli auanti conforme all'opera del cauamento. Terzo,& ultimo fabricar la ruota co'l suo sostegno, ouer telaro IH KE, laqual ruota uuol' essere di diametro dieci piedi co'l suo asse EH, e doue si auuolta la corda in G sia grossa almanco un piede, la sua lunghezza

& altezza deue essere tanto che commodamente ci possino passar sotto le carrette piene, e tornarsene uuote in questo modo; cioè, i lauoranti, che zapperanno la terra, e staranno alla parte VX taglian-do l'altezza XY Z V debbono co' badili caricare la carretta R, che sarà fatta caminare sopra ta-uoloni, se però ci fossero sassi, ò fango da impedire la strada alle ruote: e quando sarà al principio del-

la salita

la salita AN ui si attaccherà la corda co'l suo vncino, laqual sarà tirata dalla ruota E, come per BD si uede, si che quando la carretta arriuerà sopra il piano BG ui sia da due altri huomini che per il detto pendere del piano IX la conduchino nella parte G, doue leuato la stanga RV, ò alzato due ferri si aprirà la portella, e la carretta da sua posta sarà ritenuta da un legno, e da quella parte darà la volta, e si vuoterà cascando a basso la materia, e dipoi tirandola indietro, in questo tempo la ruota ne hauerà tirata in alto vn'altra carretta carica, laquale mentre si anderà, come s'è detto a scaricare si rimanderà a basso per l'istessa strada, oue la ruota correrà da sua posta, e porterà la testa della corda co'l suo anello per ritirare l'altra piena, e con tal'ordine sempre ascenderanno piene, e discenderanno vuote; douendo però hauere ciascuno di questi edificij tante carrette che bastino, onde ne sia sempre vna piena da tirar di sopra, e così si anderà operando, e trasportando auanti l'edificio conforme alla commodità de' lauoranti, nel potere co' badili caricar esse carrette senza partirsi dal suo lauoro. Douendosi auuertire, che vogliono esser piene egualmente, acciò venghino equilibrate, benche dauanti può essere vn legno in piè da leuare, e porre, acciò non possa dar la volta se non al suo tempo, & ancora che il pendere de' traui BA voglia esser la metà di più scarpa, che non sarà la sua altezza. La onde con la fatica di otto huomini, che da ogni parte proporremo, maneggino le carrette, e due alla ruota, che saranno dieci, si porterà terra, ò altra materia almanco per trenta, sendoci poi quelli che zappano, e caricano, e conseruano il detto pendere, che saranno gli ordinarij lauoranti da zappare e caricar la terra, e si verrà senza fattura di ponti ad essequire l'opera della Fortezza, e fuggire non solo la molta spesa di essi ponti, e massime nelle grandi altezze, e le eccessiue spese di ceste, ouer corbelli, e carriole, & altro con che si porta al solito la terra, ma molti altri disordini che possono succedere. Si potrà ancora in altro modo, quando che occorresse pigliar la terra fuori della fossa, ò nella contrascarpa, & attrauersare la fossa, far caminar queste carrette cariche di terra, cioè, sopra a due canapi tirati paralelli, con gli argani e taglie, e da vna testa legati a sostegni gagliardi di pali, ò d'altra cosa atta a sostentare, e facile a rimuouerla. Douendo però le ruote delle proposte carrette essere alquanto più grosse dell'ordinario, e di legno dolce, e concaue, si come a punto sono le girelle delle taglie, e tal concauità si douerà fare con tauole grosse confitte da ogni parte per di fuori, e bene smussate di dentro, accioche esso canale sia assai più largo in bocca, che non sarà in fondo, cioè della grossezza di essa ruota. E per essequire tal opera si douerà auuertire che la carretta si deue sempre caricare, e discaricare stando sopra ad essi due canapi, e benche ci vadan due fatture nel portar la terra per empirle, e dipoi vuotate di sopra portarla doue sarà bisogno, sarà però operatione molto vtile, per non hauer altra fattura nello edificio che tirar li due canapi, e senza impedire la difesa della Fortezza, douendo esse carrette nel voltarsi di sopra star alquanto alte dal terrapieno, e dar la volta senza poter ritornare indietro, se non quando saranno scariche, e da basso poi star tanto basse e commode, che con le carriole, ò altri strumenti si possino empire, e massime co'l mezo d'vn ponte per fare tal'effetto, douendo come s'è detto il tutto essere mobile, e facile a trasportare da vn luogo all'altro.

STRVMENTO PER ALZARE GRAN QVANTITA' D'ACQVA, E DA SECCAR PALVDI.

CAP. X.

Grauezza del peso ridotto sopra al suo centro, affacilita il moto.

SE ALLA possanza con che si douerà alzare il peso dell'acqua, sarà accompagnato proportionatamente il moto della ruota, ouer volante, si che ancora co'l moto naturale, ouer grauezza del suo corpo, possa multiplicare la forza, per certo la proposta inuentione dell'alzar l'acque sarà facilissima, e di molta vtilità; e questo dico douer succedere per essere la sua principale ragione, e fondamento il ridurre, si come presuppongo fare tutto il peso della grauezza dello strumento mobile sopra a vn punto, e similmente quello dell'acqua che douerà alzare, doue per le cause più volte dette si verrà con poca forza a farle pigliare il moto, cioè sia fabricata la ruota di piombo co'l suo fuso di ferro nel modo che si mostrerà al capitolo vigesimo, doue si tratterà della fabrica de' molini, il diametro delquale si vedrà per AB, & HC fuso co' suoi razi, e puntelli di sotto HKB. Douendosi auuertire, che la testa del fuso H non deue essere la segnata C per douere essere sostentato dal traue di sotto FC, si che gli auanzi tanto di sopra che possa pigliare la grossezza dello scudo, ouero ruota piccola OZ, ma douerà insieme con la volante AB esser libera seruendo l'altro traue di sopra DE per sostentare la tanaglia OM ♀ Z sopra il centro C, onde stando la possanza posta alla testa I della lieua ILK possa aprire, e serrare la tanaglia MO, si che la sua presa MN per le dette due parti NO possa vrtando nel cerchio dentato di ferro far pigliar il moto al detto scudo,

ſcudo, & alla volante, nel modo che nel detto Capitolo ſi moſtrerà. Quanto poi all'ordine di fare aſcendere l'acqua, dico douerſi vſare la caſſette, che piene ſi ſoſtentino ſopra al moto di più ruote, come per P T ſi vede aſcender piene ſopra le ruote 2 X, e vuotarſi nel voltarſi in T diſcendendo vuote B Q co'l riempirſi in P, doue ſi propone ſia l'acqua P Q. Douendo queſte caſſette eſſer fatte nel modo che per la ſegnata 2 e 7, cioè la ſua lunghezza di ſopra, che ſi propone ſia di due piedi, & vn terzo, e la 7 6 ſua larghezza, & altezza circa otto oncie con la ſua bocca 2 5, e 1 4 larga oncie ſei al più, oue deue entrare, & vſcire l'acqua, douendo la parte di fuori 1 2 eſſere quattro oncie più alta, & il ſimile più lunga del ſuo fondo 3 8, cioè che faccia la ſcarpa 2 3, e queſto ſi debbe fare, accioche non ſolo per la ſua altezza nel voltarſi la detta caſſetta, come per T ſi vede, l'acqua, che ne vſcirà vada in quella maggior eleuatione che ſi potrà votandoſi nella gorna, ò canale che la debbe riceuere, ma che la ſua maggior lunghezza per la ſcarpa detta 2 3 apporti commodità nello ſtare l'vna appreſſo l'altra vnite ſenza impedirſi nell'empirſi, e votarſi. In quanto al ſuo fondo douerà eſſere di piedi due, come per 21, e 22 ſi vede, e ſi douerà compartire in tre parti, che reſterann' otto oncie per parte, e quella di mezo ſarà la ſegnata 20, nellaquale ſi douerà come ſi vede ficcare quattro femine di arpioni di ferro, fatte ſi come ſtà 35; e ſimilmente ſi douerà far tutte le altre caſſette, cioè di tauole non molto groſſe, di legname di noce, ò d'altra ſorte per natura gagliardo, e non molto greue; ſi deue poi dell'iſteſſo legname far quella quantità di tauolette che ſarà biſogno per la lunghezza della catena, e doue doueranno eſſere attaccate le dette caſſette, come per il pezzo 16 17 ſi vede, e di groſſezza d'vna tauola ordinaria, e largo otto oncie, & vn piede lungo, nel quale

Grandezza delle caſſette & ſua forma.

quale si doueranno fermare i quattro maschietti, ouero poli eguali alle dette femine, come stà il 18 e 19, e della forma che è il 26; e fatte le dette tauolette, si faran due catene di ferro co' pezzi eguali, e snodati, si come stà la 27, e 28, cioè per 36, e 23, e di lunghezza di otto oncie eguale alla larghezza di dette tauolette che co' chiodi vi debbono essere confitte di sopra, sendogli i suoi busi nel modo che si vede per 12 e 13, cioè le tauolette attaccate alla catena per 39 40, e 14 e 15, doue per li detti maschietti vengono fermate le cassette, che non debbono poter vscire, sendo accõmodato per di fuori a tutte il gancetto 56, che le tenga al suo luogo. La fabrica dello scudo come s'è detto, deue per di sopra hauere il suo cerchio dentato di ferro, si che i denti non sieno più lunghi di meza oncia al più, e la metà manco alti, i quali denti si potriano per maggior commodità fabricare di pezzi, cioè fare il cerchio busato segnato 52 53, & i pezzi con tre denti, come stà il 51 con la sua gamba 54 da mettere ne' detti busi, onde con vn'istesso ordine, e misura si formi la circonferenza dentata: dall'altra parte poi a detto scudo doueranno essere i suoi denti, come per 48 49 si vede co'l suo buso quadro nel mezo 50; doue lo scudo deue star fermato nella testa del suso della detta volante, senza sopravanzare il suo piano per non impedire l'effetto della tanaglia M O. Segue l'altro fuso Y V co'l suo rocchello N O, che si fabricherà, come per il segnato 45 47 si vede co' suoi poli di ferro dalle teste giustissimi, & il rocchello 47 di diametro oncie diece, e l'altra testa 46 deue hauere il suo quadro lungo, e largo per ciascuna delle sue quattro parti oncie otto, cioè eguale, similmente alla larghezza delle dette tauolette, come si vede nello strumento per V ♂ nel voltarsi, e si volti sempre con vna tauoletta, laqual deue con la catena far l'officio del tirare in alto le cassette piene e farle andar a basso vuote, come si disse. Le ruote, che debbono sostentare le cassette piene, doueranno esser simili alla segnata per 31 32 di diametro di due piedi, e grossa mezo, con due cerchietti di ferro, cioè vno per parte di forma perfetta circolare, co' suoi assi di ferro 33 34 d'vn solo pezzo, si che posandosi sopra al sostegno & &, come si vede per X 2 le cassette, che passeranno tra le due guide R S non possino hauere alcun contrasto, ò ritegno: ma con moto facilissimo sopra le mobili ruote ascendino piene di acqua, come si propose; douendo l'vltima ruota posta da basso nell'acqua, e sopra i due traui fitteui, accompagnar la detta catena con le cassette, tenendole sempre al suo luogo diritte le guide R S. Resta in vltimo sapere la possanza posta in I per la lieua I L con la detta tanaglia, che da vna parte sempre di M O, ouero dalla parte di dentro Z ♀ spinga, e faccia voltare lo scudo per la ruota dentata con la sua volante da basso. E perche se ne tratterà al capitolo sopra allegato non si dirà al presente altro, douendosi ricordare il peso dell'acqua per sapere la quantità che si potrà alzare, cioè ogni piede quadro è libre ottantaquattro, e stabilito il numero de' piedi, che se ne vorrà alzare, si saperà tutto il suo peso con la potenza detta. E però nel presente non si tratterà d'altro, che della semplice fabrica dello strumento, come di già si è essequito. Ricordando ancora che la eleuatione delle guide per doue debbono ascendere le cassette sopra le ruote, cioè P T vorrebbe esser d'ogni sei d'altezza otto di scarpa, ò almanco eguale a essa sua altezza. Et ancora per facilitare il moto si potria alzare la proposta acqua vn piede e mezo di più, e quando si anderà uotando nella gorna possa poi rettamente uscire per vna bocca tanto stretta da basso che del continuo habbia vna istessa forza, conforme alla quantità di essa acqua, che si alzerà, e dia in certe pallette, che d'ogn'intorno alla uolante fuori del piombo si potriano accommodare, cioè nella ruota di tauole doue si deue sostentare esso piombo, onde in distanza d'un palmo uenghino angolari, e come denti di sega, douendo l'acqua quando ci hauerà rettamente urtato, poterne uscire per di fuori, & andare al suo liuello, e camino, senza fare alcun contrasto al moto di essa uolante, che apporterà notabilissima facilità, potendosi dire uolere con tal'ordine auuicinarsi al moto perpetuo, benche in uano, saluo che sopra al corso de' fiumi, se però moto perpetuo si deue chiamar quello, che uiene esposto all'alteratione delle materie de gli elementi.

Peso d'un piede quadro d'acqua.

STRVMENTO CON DVE TROMBE

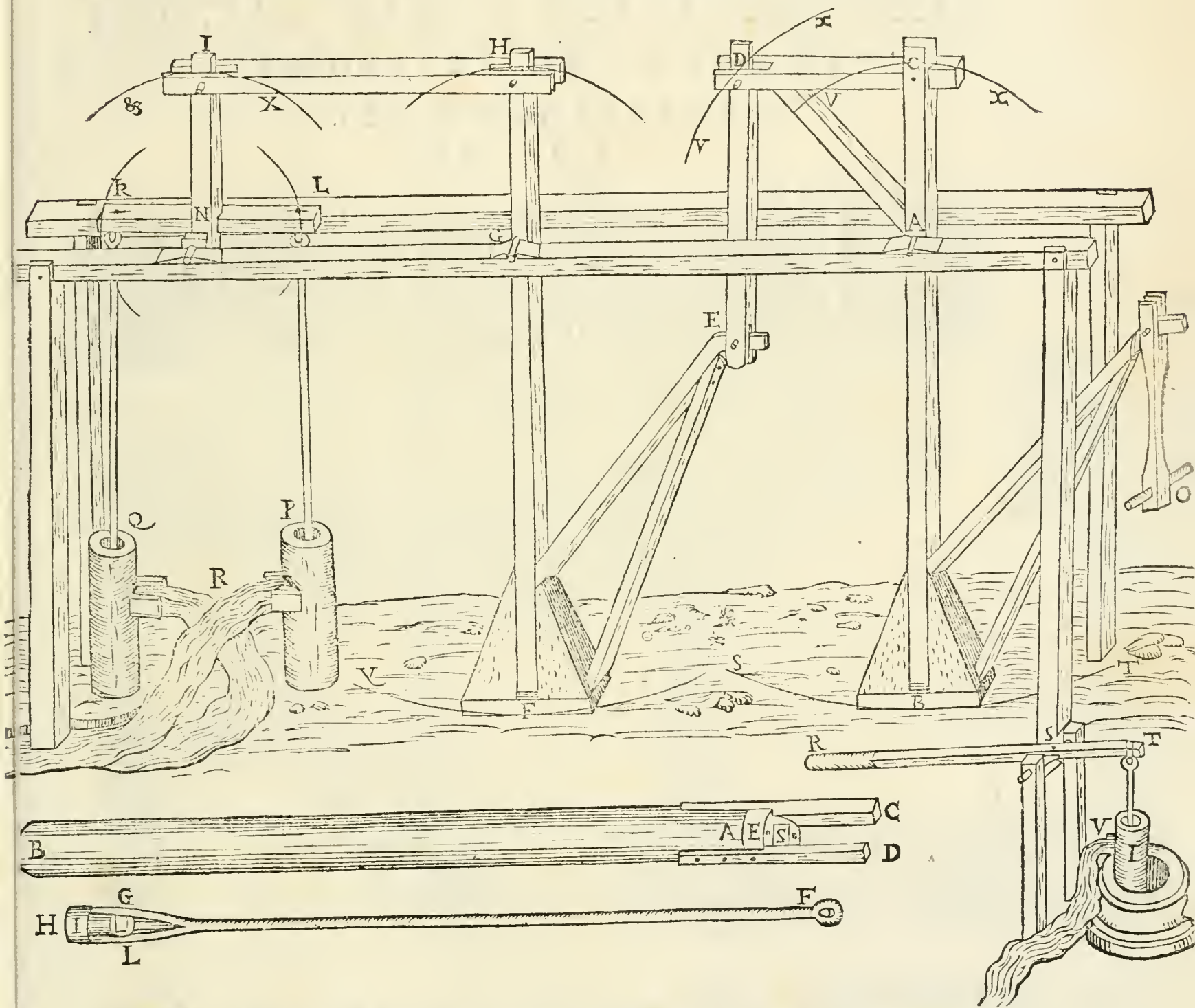
PER ALZARE L'ACQVA.

CAP. XI.

IN molti modi si possono alzare le acque, nel situar le lieue, acciò la potenza uenga con più, ò manco forza, e tempo a fare ascendere il suo peso contro al natural moto, & in tutte quelle altezze, che ne potrãno apportare commodità. E particolarmente questo si potrà essequire in due modi, cioè con uasi di diuerse forme, e materie, e con le trombe di legno, ouer canne di metallo, come si dirà, si che dando l'aria luogo al corpo dell'acqua uenga l'uno, e l'altro necessitato a uscir fuori per una istessa bocca di sopra. E prima tratteremo dell'uso delle trombe fatte di legno, cioè di voler cauare l'acqua dalla profon

Diuersi modi per alzare l'acqua.

dità

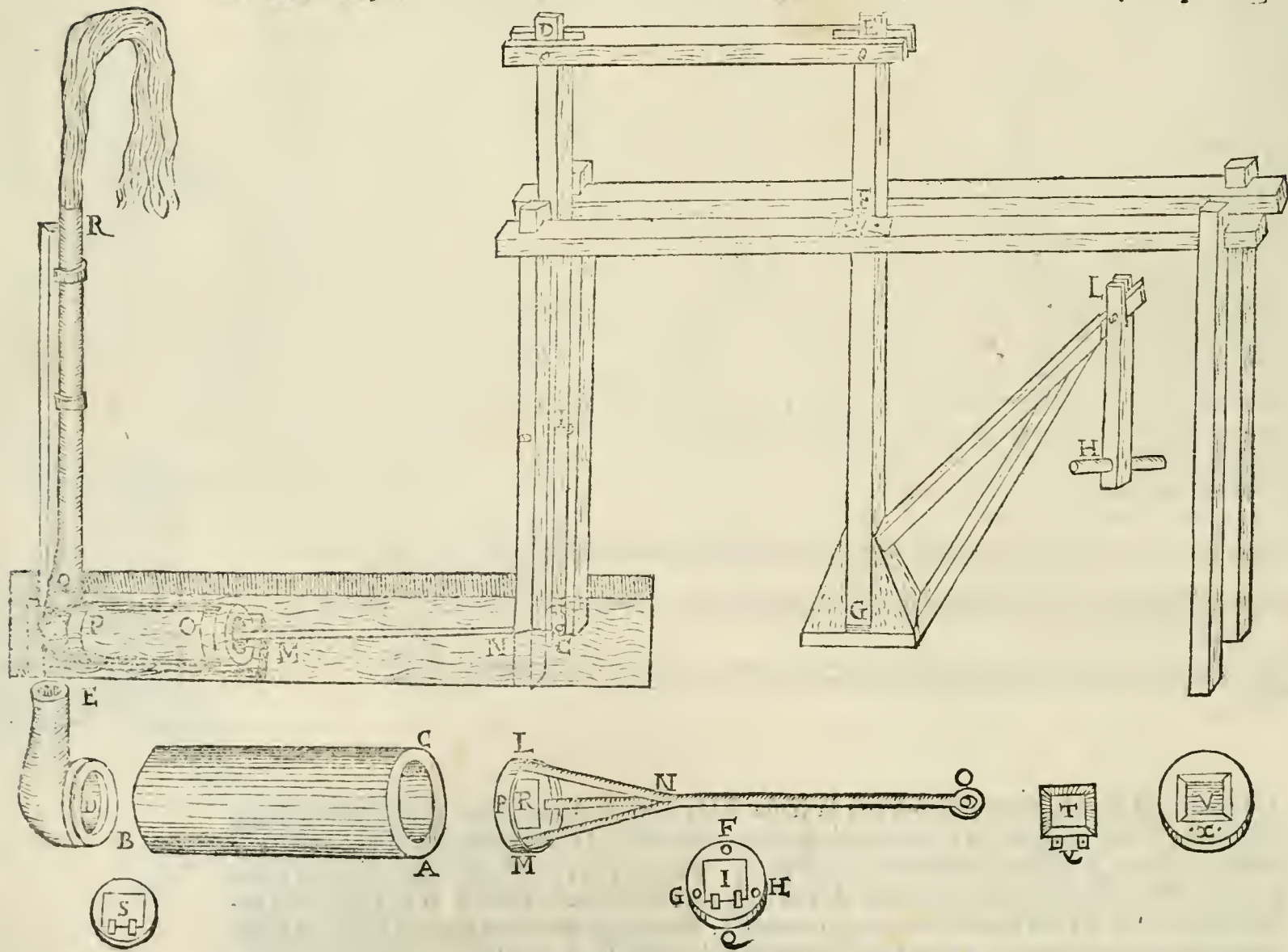
dità d'vn pozzo con la tromba A B, laquale saria bene fusse di due pezzi, cioè alla parte A, che deue andare da basso nell'acqua, deue essere congiunto vn pezzo dell'istessa tromba lungo al più due braccia, ma triuellato di dentro con ogni diligenza, accioche il mascolo con l'animella, che in tal parte deue operare per fare salir l'acqua, sigilli il suo vacuo con perfetta rotondità, si che l'aria con l'acqua non possa passare per alcun'altra parte, che per la detta sua animella. Ilqual pezzo si deue congiungere con l'altro lungo di sopra con vn cerchio di ferro sottile, e tagliente da tutte due le sue parti, che douerà essere di manco diametro, che non sarà la grossezza della tromba, tanto che si possa da vna testa far entrare nella metà della grossezza del legno del pezzo di sotto, & l'altra nell'altra testa del pezzo di sopra, onde congiunti insieme l'vno con l'altro l'aria non vi possa spirare; e di fuori poi si metteranno le sue trauerse, accioche le due parti di tromba si conseruino diritte, e non si possino torcere. E messa questa tromba nel pozzo in piedi, che si deue sostentare nel fondo sopra li due legni

CD, cioè B sarà la bocca di sopra con la hasta FH, laquale douerà essere di ferro sottile tanto che basti co'l suo mascolo GI, accioche la grossezza della testa H vada da basso, si che la testa F venga a essere la T sopra al pozzo doue sarà attaccato la lieua TR, che si sostenterà sopra al sostegno S, allaquale stando la potenza in R nell'alzare, & abbassare la testa T si farà montar l'acqua, che per V si vede scaturir fuori della tromba I; douendosi auuertire che alla bocca da basso della tromba deue essere la sua animella S fermata nel pozzo E, douendo questa riceuere l'acqua, e l'altra

e l'altra dell'anima GL pur fatta di legno, ò d'altra materia la deue alzare. Ma volendo con due trombe PQ alzar molt'acqua co'l mezo di duplicate lieue, come si vede per PQ fabricheranno le due lieue GA, doue sendo la possanza nella parte O tirando a basso, & alzando il legno farà andare la testa co'l peso della lieua B in ST, e di sopra la C in XV seguitando con l'istesso moto in D con la seconda lieua FH, formando ciascuna testa di esse lieue il suo semicircolo, come si vede, per lequali la possanza O hauerà l'istessa proportione a' due pesi KL posti sopra alle trombe, & al sostegno N per alzar l'acqua con le due haste LP KQ delle trombe PQ, come per R si vede, cioè se la possanza O farà forza per venti libre, per le ragioni dette ne farà in D per sessanta, & in H, ouero in I per cento ottanta; & in vltimo per ciascuna testa della KL proporremo faccia per ducento per alzare la proposta acqua.

STRVMENTO PER ALZAR L'ACQVA IN ALTO CON LA TROMBA E CANNE DI METALLO.

CAP. XII.

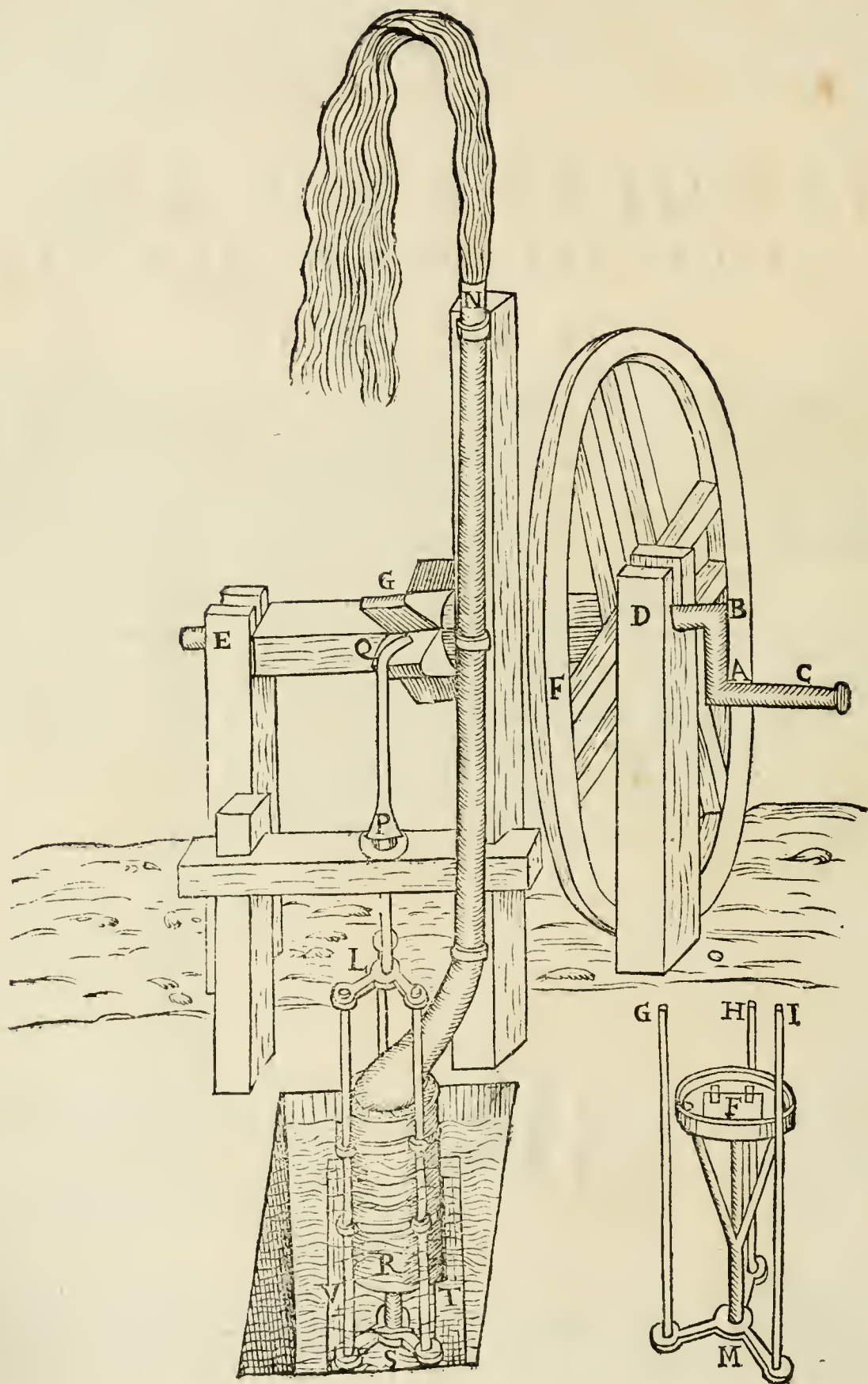
PER fabricare il proposto strumento formisi di metallo il pezzo della tromba AB, cō la lunghezza della sua bocca AC, per essempio quanto sarà vn sagro da dodici libre di palla, e con la tortuosità della sua testa DE, che come campana vada com messa nella parte B della tromba, doue dentro in D sia commessa l'animella S, sendo il mascolo, che deue entrare nella detta tromba il circolare ML attaccato alle tre branche di ferro MLN con la sua hasta, ouer manico NO; nelqual ma-

scolo

ſcolo deue ſtare la ſeconda animella R, che ſarà il pezzo Q F, doue ſi vedono i buſi ne' quali vanno le teſte delle dette tre branche con l'animella di mezo I fatta come ſtà la T, che deue ſtare nel vacuo V, attaccata dalla parte X per le due bertouelle, ouer preſe mobili Y. Et accommodata queſta tromba in piano ſopra ad vna pietra ſotto all'acqua, e ben collegata come ſi vede per P O con la canna Q R tanto lunga quanto ſi douerà alzare l'acqua, ſi potrà con la lieua G F D I, e potenza poſta in H fare aſcendere il peſo dell'acqua R con la di gia detta proportione: cioè ſe la poſſanza H ſarà di venti libre, e ſendo la lieua G F due volte e meza più della F E, la teſta E, ouero D ne farà forza per cinquanta; e per la ſeconda lieua D C ſendo il ſuo ſoſtegno I, & il doppio la D I, che non è la I C, doue ſarà attaccato l'haſta M C, ne hauerà cento per far montar l'acqua.

STRVMENTO PER ALZARE L'ACQVA CO'L MOTO DELLA RVOTA.

CAP. XIII.

SI DOVERA' fabricar la tromba di metallo co'l ſuo capuccio, ouero campana, come s'è detto nell'antecedente, & appreſſo il ſuo maſcolo F M, & meſſa in opera non per piano, ma ritta perpendicolare, come per R ſi vede ſoſtenuto da' due pali T V, che ſaranno fitti, ò in qual ſi voglia altro modo fermati nel fondo dell'acqua, doue ſarà meſſo il ſuo maſcolo ſoſtentato da baſſo dal triangolo M con le tre verghe ſimilmente di ferro, che deuono ſtar fuori della tromba, come per S L ſi vede, ſendo alle ſue teſte di ſopra G H I fermato il ſecondo triangolo, nelquale douerà eſſere attaccato il manico L Q, che per la ſua teſta Q, così torta deue eſſere alzato dal rocchello Q G nel voltar la ruota F B, ſi che doppo l'eſſere alzato, e caſcando da ſua poſta, ſi venga a far montar l'acqua, cioè quando ſi alzerà la teſta Q, l'animella F così ſerrata co'l ſuo vaſo farà montar l'acqua ſpingendola auanti per aprirſi, la ſeconda animella di ſopra alla teſta della tromba, e quando caſcherà a baſſo ſi aprirà la prima per riceuer l'acqua, e ſi ſerrerà la ſeconda per ritenerla, ſi che verrà a montare a quella altezza che più ſi uorrà, come per N ſi vede, con la poſſanza poſta alla maniccia C della ruota volante di piombo B F, con l'iſteſſa proportione, più volte detta.

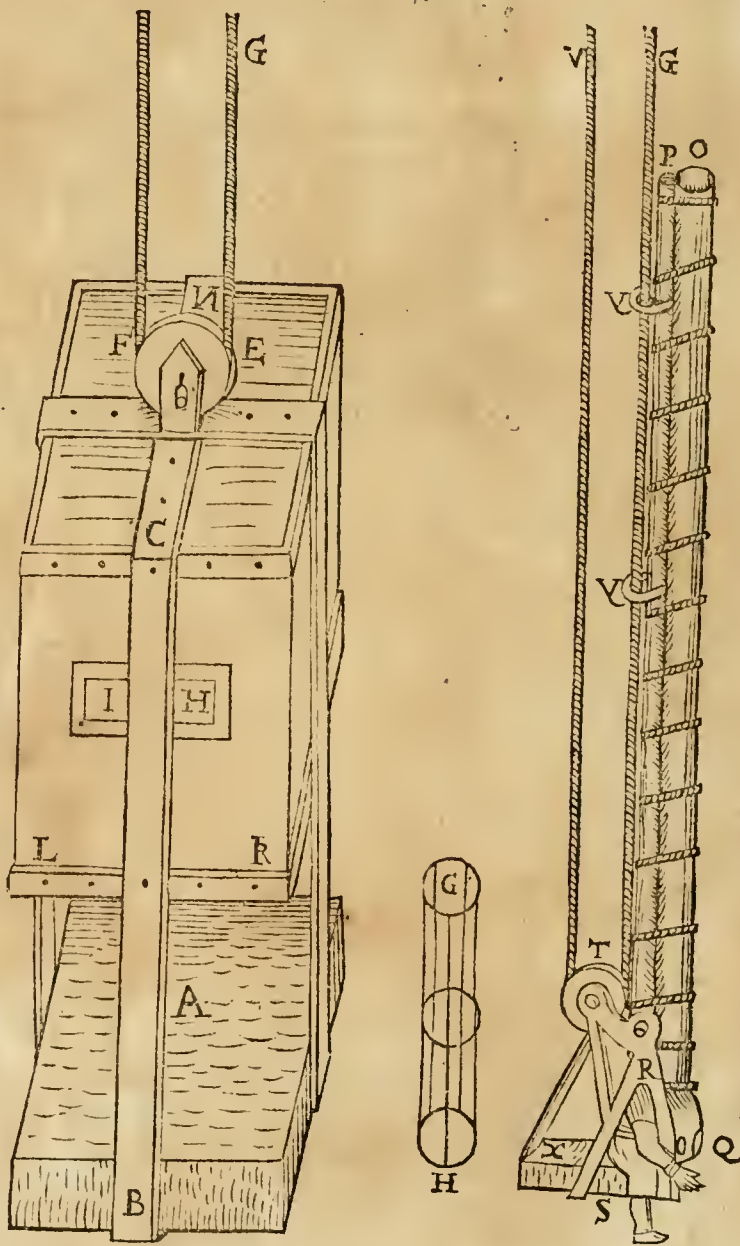
N
G
E
Q
D
B
A
C
F
P
L
G
H
I
F
R
V
T
S
M

STRVMENTO PER ALZARE L'ACQVA ASSAI IN ALTO CO'L MOTO DELLA RVOTA, POSTA SOPRA IL CORSO DI ESSE ACQVE.

CAP. XIIII.

ARA' la potenza causata dal moto delle acque, nel far voltar la ruota, la migliore, e più sicura di qual si voglia altra, sendo il vero moto perpetuo da molti con l'arte vanamente cercato. E però con due trombe fabricate nel modo detto, & vnite insieme si potrà far montar le acque per vna sola canna, come si vede, cioè per QN PO, & HI il suo capuccio, doue sotto sarà l'animella, vnendosi l'acqua in L, & vscendo per M in quella maggiore altezza che si vorrà per la potenza posta nella maniccia VT della ruota A B voltata dal corso delle acque con le sue pale CD, conforme alle ruote de' Molini: laqual ruota non doueria essere di più diametro, che di sei piedi, accioche con più velocità venga a dar tutta la sua volta, e spingere, e cauare i due mascoli per l'haste di ferro RT SV la maniccia posta nell'asse della ruota sopra al sostegno X sarà, come si vede per il segnato YK, cioè la parte piramidale EF entra nell'asse, e FG suo sostegno GK lieua da vna parte, e GY lieua dall'altra, e doue in KY vengono attaccate l'haste de' mascoli, come si è detto.

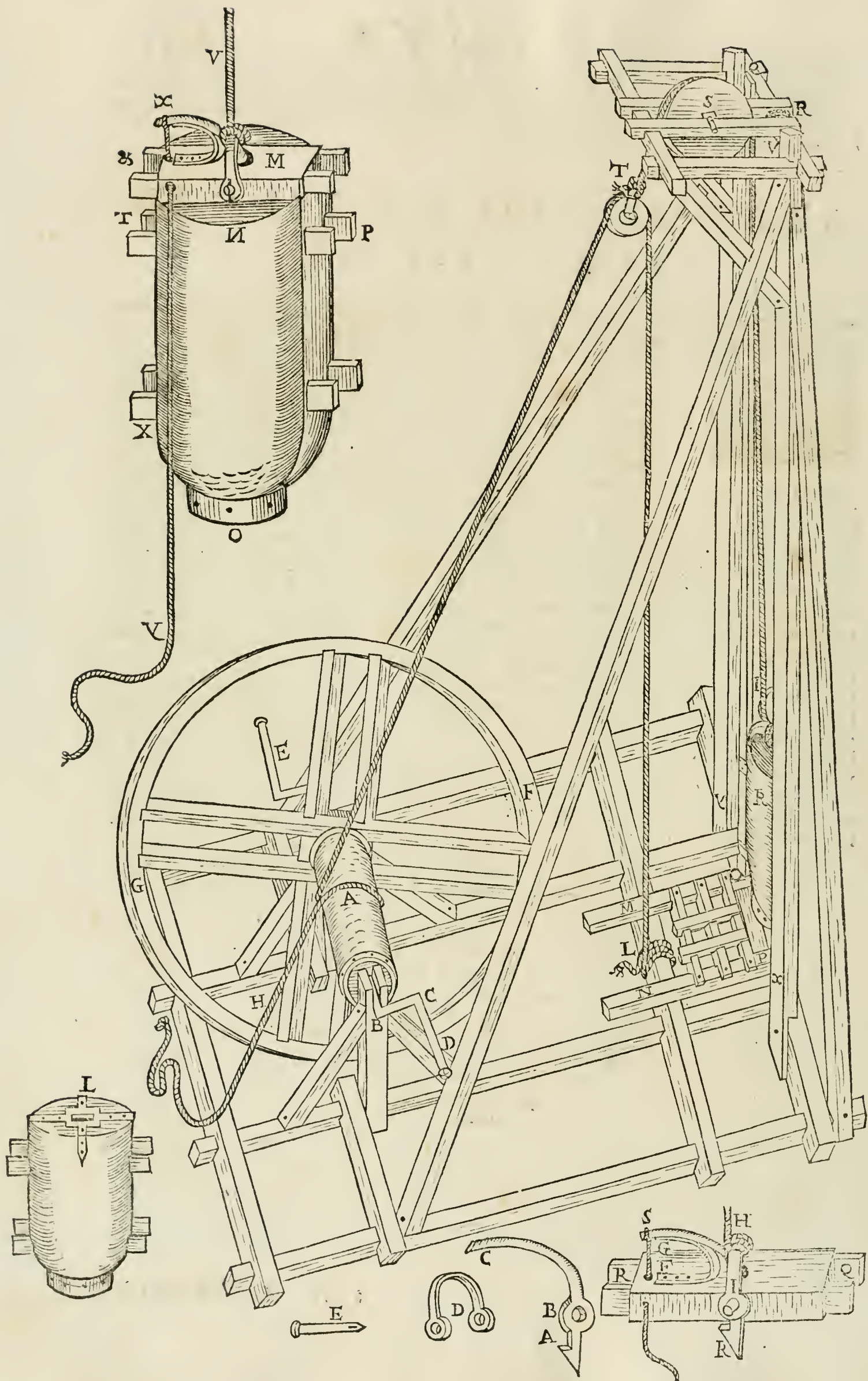
STRVMENTI NE' QVALI POSSONO STAR GLI HVOMINI SOTTO ACQVA.

CAP. XV.

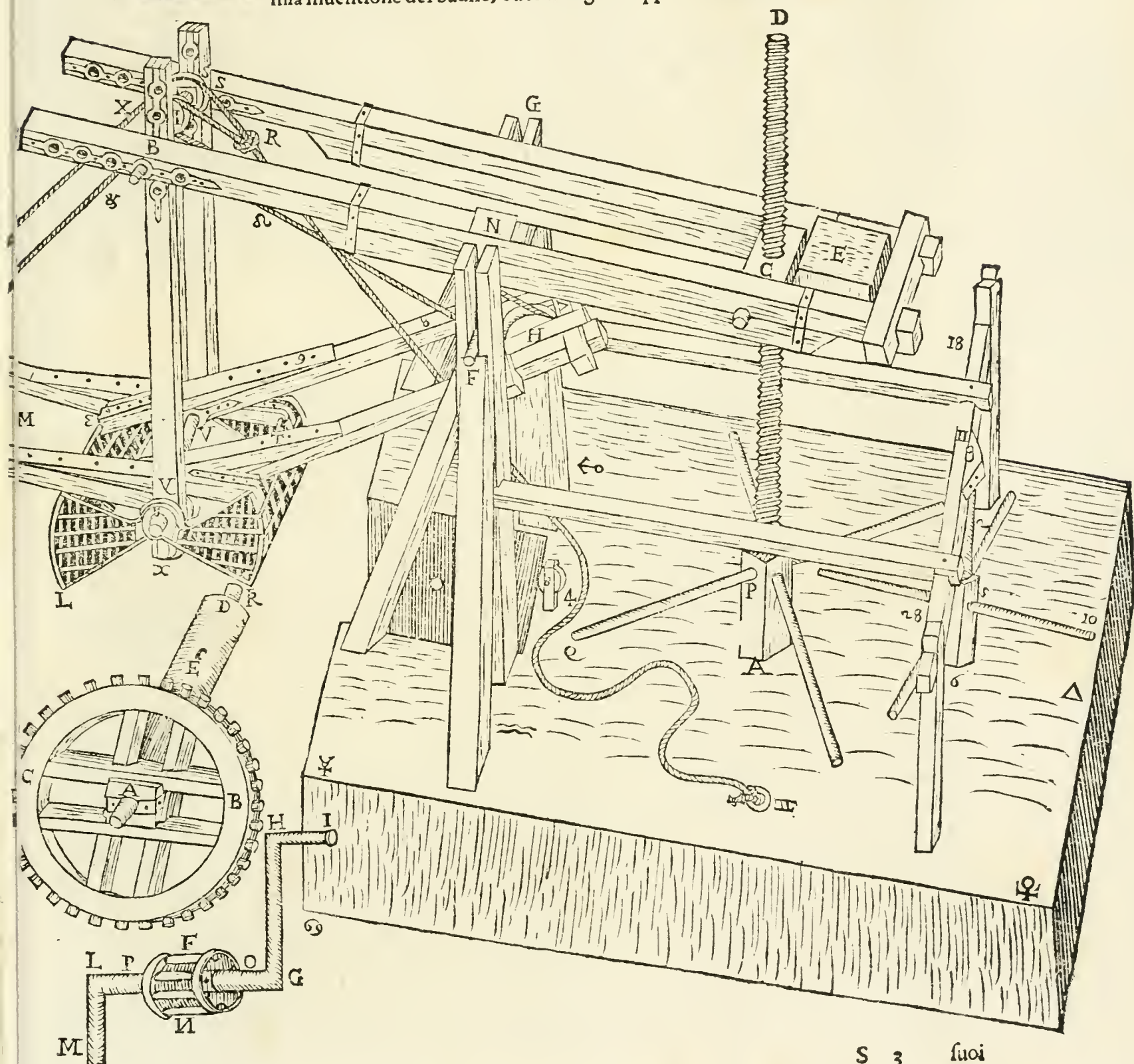
LA compita perfettione di tutte le opere, consiste solo nella facilità dell'essequirle, acciò apportino quel commodo, e beneficio a che vengono dedicate. Gli proposti strumenti da poter star sotto acqua, benche possa parere cosa difficile l'essequirli, nondimeno vedendosi con l'esperienza la facilità, e sicurtà, che possono apportare, si doueranno per ciò non poco apprezzare per li bisogni che possono occorrere sì nel ripescare artiglierie nel mare, come anco qual si voglia altra cosa che fosse sopra naui, ò altri vasselli sommersi, & anco poter legare essi vasselli con canapi per tirargli fuori, oltra alla molta commodità, & vtilità del pescare coralli. E per la fabrica di essi strumenti, e prima del maggiore BC si formerà vn quadro lungo di buonissimi tauoloni largo il suo vacuo di dentro vn braccio, e mezo, e lungo, ouero alto due, e venga così ben commesso, e cerchiato di ferro, che in modo alcuno non vi possa penetrar l'acqua, ò per dir meglio vscirne l'aria che dentro vi douerà essere riserrata nel mandarlo sotto con la bocca LK in giù tirato dal peso A, che si propone sia vna pietra graue a bastanza, laquale deue essere sostentata, ò per dir meglio deue sostentare co'l suo peso il detto strumento LKC da ogni parte per le legature del ferro BCN; e nella intersecatione, ouero crociera, che fanno nel mezo di sopra sia attaccato la taglia con la girella FE, doue sia inuestita la corda FEG, che con vna testa douerà essere legata alla banda d'vn vassello, e con l'altra mandar' a basso nel fondo dell'acqua lo strumento, e tirarlo di sopra conforme al bisogno. Douendosi auuertire di far l'altezza BK commoda, acciò che l'huomo che vi sarà dentro possa veder fuori per le finestrelle IH, doue saranno i cristalli, & ancora vscir, e tornar dentro, doue l'acqua non passerà l'altezza delle lettere LK. Il secondo strumento si farà con la tromba di corame OR con le sue armature di dentro fatte co' cerchi di ferro, & haste per lo lungo, come per HG si uede, laqual tromba douerà esser lunga quanto sarà profonda l'acqua, & attaccata con una corda auuolta all'antenna RP, doue da basso alla testa R sarà attaccato lo staffone di ferro RS, e peso d'un piombo, ò pietra S, sopra alquale potrà stare un'huomo a caualcione uestito con una ueste di pelle di capra, cioè di quelle con che si fanno gli utri da portar' oglio, con laqual ueste si deue legare le maniche da mano, come si fan le maniche di maglia, & alla cintura stretta, & assettata, che non possa penetrarui l'acqua tenendo la testa nel uacuo sotto la detta tromba, doue saranno i cristalli da' quali riceuerà lume, e tenendo le braccia libere fuori potrà far tutte quelle operationi, che uorrà, facendo intendere co'l parlare a quelli che saranno di sopra alla bocca PO, quanto gli occorrerà, sendo sostentato dalla corda GTV inuestita

nella taglia T attaccata allo staffone S T, & all'antenna per lungo Y, doue sendo legato di sopra alla detta antenna dell'albero della barca la testa G con l'altra V si potrà abbassare, ò alzare l'huomo con l'edificio conforme al bisogno.

STRVMENTO DA FICCAR PALI. CAP. XVI.

N diuersi modi si possono ficcare i pali dentro i fiumi, ò in altre acque, ouero siti paludosi per fare i fondamenti de' ponti, ò ripari contro il corso dell'acque. Nondimeno il più vsato è lo strumento detto il castello co'l maglio, ilqual posto con la sua base sopra barche piatte, ouero sopra al sito, si suol' operare con la forza di venticinque, ò trenta huomini, nel tirare ciascun la sua corda attaccata a vna testa d'vn canape grosso inuestito nella taglia di sopra, e dall'altra testa da basso attaccato alla presa del maglio. Doue che con molta spesa, e fatica di detti huomini si veniua a operare. E però hò pensato co'l mezo pure dell'istesso castello, ma di diuersa lieua, e forza alzare il maglio, e fuggire la spesa di tanti huomini co'l fare l'istesso effetto, & anco di vantaggio co'l mezo del moto, e lieua della ruota, e compartimento del peso, per le girelle, e suo sostegno. Cioè sia G F il diametro della ruota di piedi dieci, che si sostenta co' suoi razi sopra l'asse A, e sostentato ancora in B da ogni parte sopra la base del proposto castello, come si vede, sendo il suo maglio K, doue nel manico, ouer presa I è attaccata la testa del canape, e per di sopra nell'altezza R viene inuestito nella taglia S T V, e nell'altra testa T, douerà essere attaccata vna girella nellaquale sarà inuestito ancora vn secondo canape, ma più sottile del primo, e ch'vna delle sue teste sia legata da basso in L, e l'altra auuolta all'asse A, doue stando due huomini da ciascuna parte, e voltando la ruota per le maniccie D E, tenendo vn'altro huomo nella mano destra la testa di esso canape H, e tirandolo in parte che si volge l'asse, alzerà il maglio a quella altezza che vorrà, e quando a esso parerà di farlo cascare per battere il palo, butterà quella parte del canape, che si hauerà raccolto nella mano sinistra sopra l'asse, e farà la botta tenendo sempre la sua testa, e ritirandola del continuo batterà il palo a suo beneplacito. La forza di questa ruota dico, che stando i quattro huomini alle due maniccie B C, e facendo ciascuno forza per quaranta libre, e sendo la lieua B C vn terzo di più di mezo diametro dell'asse A, faranno in tutto forza per ducento dodici libre, e con la lieua della ruota F G, che si propone sia di piombo, e di honesto peso, cioè eguale a quello del maglio K, porremo, che ne augmenti la metà di più che sarà trecento tre libre, e perche altrettanto sarà la potenza del sostegno L, la ruota adunque con gli huomini farà forza alla taglia T di seicento sei libre, che tanto potrà farsi graue il detto maglio, benche basti sia di libre quattrocento. E quando si volesse che questo maglio cascasse da sua posta, e che la testa del canape restasse solo la presa H I, si douerà fabricare il maglio, come per L si vede, doue nel vacuo di mezo và incassato la presa di ferro K, che stà come il segnato M N, cioè il ferro che piglia il maglio sarà A B C con la presa D, e chiaue E da fermare l'vno, e l'altro pezzo al suo luogo, come è la I H H S con la sua mola di sotto F G, e con le due guide Q R eguali a quelle del maglio X T &, doue si vede il canape attaccato V, e la corda legata X, che tirata da basso in Y cascherà sempre il maglio N O facendo poi nel modo detto cascare la presa M, che da sua posta ripiglierà esso maglio L, come si vede.

V
M
T
P
N
X
O
V
S
R
T
E
F
G
A
M
L
N
H
C
B
D
L
E
D
C
B
A
S
H
G
F
R
Q
I
R

STRVMENTO DA CAVARE IL FANGO SOTTO L'ACQVA.

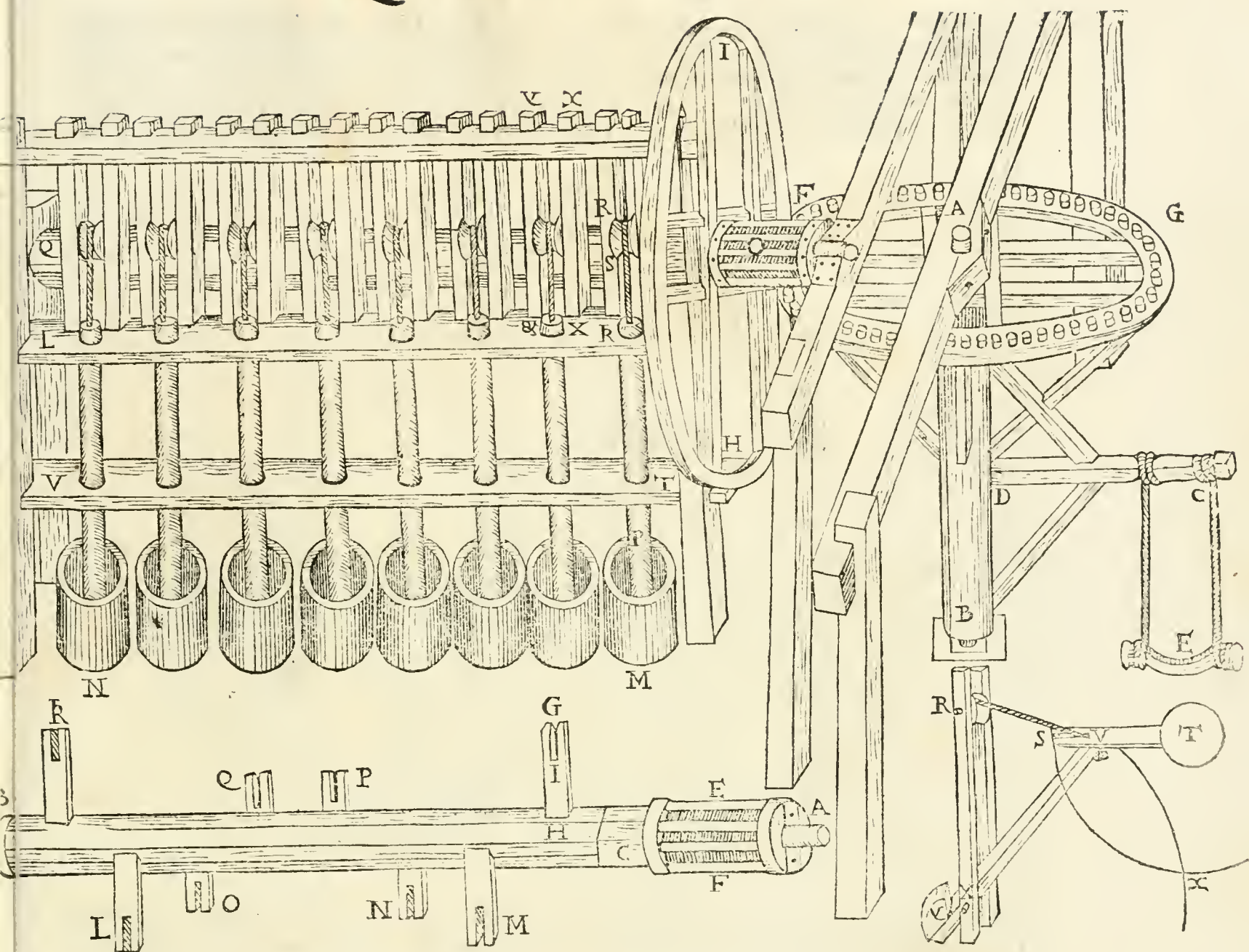
CAP. XVII.

SENDO le città, che godono il beneficio de' porti nauigabili molto dalla natura priuilegiate per il commodo, & commun beneficio, che da essi si caua, però è ben douere che con l'arte ancora si conserui, & augmenti tal sua commodità, e massime nel conseruare la profondità delle sue acque, acciò i nauilij ci possino stare, non solo commodi, ma sicuri, e per ciò fare è necessario fabricare gli strumenti buoni per tale effetto, come sarà il presente; ilquale per essere più d'ogni altro vtilissimo. e facile, hò voluto porre in disegno, benche non vi sia altro di mia inuentione del badile, ouer tanaglia doppia, e l'accrescimento della lieua ne'

ſuoi manichi, ſendo per altro in vſo nel cauare li canali di Venetia. E' queſto ſtrumento poſto ſopra al barcone di forma quadro lungo, commodiſſimo, e ſicuro da ſoſtentarſi ſopra l'acqua, doue nel mezo del piano di ſopra ſtà ſituata la vite AB paſſata per la madre C, laquale è dominata dalla lieua CB poſta ſopra l'aſſe NG, che ſi ſoſtiene dalle parti FG, & alla teſta BS vengon' attaccati i due legni perpendicolari BX VS alla teſta da baſſo, de' quali ſi viene a ſoſtentare le parti della tanaglia LK in YV con le due braccia doppie, & eguali di lunghezza MH, doue ſi vedono i ſuoi rincontri T 9 3 per la fortezza nell'aprire, e ſerrare eſſa tanaglia. In quanto alla ſua operatione, ſempre che la tanaglia coſi aperta calerà a baſſo ſopra al fondo paſſando la lunghezza del ſuo manico HT per il riſalto, ouer vacuo O, e tirandoſi con l'argano 28 la teſta della corda ♊, che deue paſſar per la taglia 4, ſi verrà per le tre taglie SX & H con l'altra parte che non ſi vede, a ſerrar la tanaglia cacciandoſi le ſue bocche ſotto il fango, che ſi viene a riempire non ſi potendo alzare per eſſer dalla vite tenuta immobile la lieua CB, e quando poi ſerrata ſi volterà la vite P per le ſue lieue Q verrà la potenza ad alzar la tanaglia piena di fango con l'iſteſſa proportione, che ſarà tra la potenza C, e ſoſtegno N al peſo B, e più la forza della vite con le ſue lieue PQ, & alzata che ſarà la tanaglia, e meſſagli ſotto la burchiella, ſi aprirà poi con l'argano 6 11, e lieue 5 10 con l'aprirla, e ſerrarla come ſi diſſe. Douendoſi auuertire, che dalla parte △ vuol'eſſere vn ritegno, cioè vn palo fitto, ſi che lo ſtrumento non poſſa dar indietro, e che l'altezza del caſſone ſia aſſai più dalla parte dauanti ☿ 69, doue ſarà il peſo, che non ſarà di dietro ♀. Et ancora non volendo vſar l'argano detto per la incommodità del voltarlo, douendoci eſſere vn'alloggiamento per gli operanti, ſi potrà vſar la ruota dentata BC nell'aſſe AD, doue nell'vncino E ſi douerà attaccare la teſta della corda ♊, laqual ruota ſi farà voltare co'l rocchello NF, e maniccie ML GH, che debbono eſſere eguali nella lieua GH con le ſue preſe HI, che ſi accommoderanno nell'iſteſſo luogo dell'argano, ouero dauanti nello ſpacio Q♂.

STRVMENTO DA PESTARE LA POLVERE.

CAP. XVIII.

VE ſorti di edificij ſono ſempre neceſſarij nelle Fortezze, cioè da peſtar la poluere, e da macinare formento. E prima tratteremo del peſtar la poluere, che ſi può eſſequire in diuerſi modi, ſendo però i più vtili quelli fatti lauorar dal corſo delle acque, e doue non ſi ritroua sì fatta commodità è neceſſario ſeruirſi della forza de gli huomini, ouero animali. Douendoſi auuertire, che queſti edificij vogliono nel peſtare dare ſpeſſi colpi, ma non troppo gagliardi, e co'l peſtone di legno forte, come anco doueriano eſſere i mortari, acciò nel battere non ſi venga a riſcaldare, e pigliare il fuoco, e maſſime quando s'incorporano inſieme i ſuoi materiali, cioè il ſalnitro co'l zolfo, & il carbone. Sia il propoſto ſtrumento fabricato con la ruota dentata FG ſopra l'aſſe AB poſto perpendicolare, laqual ruota deue far voltare il rocchello O, con la volante, ouer ruota di piombo HI poſta ſopra il ſecondo aſſe, ouer fuſo QO, co'lquale ſi deue alzare; e far lauorare gli otto peſtoni VT ne' mortari NM, cioè l'aſſe propoſto QO ſarà il ſegnato da baſſo AB con le otto branche GK, lequali hauendo il taglio, ouero incauatura GI, debbono come ſi vede per TS dare ſopra la teſta V del legno mobile, e doue ſarà attaccata la corda V, che paſſerà per la girella R, e l'altra teſta ſi attaccherà al peſtone, ſi come ſtà nello ſtrumento per KS tra i due legni R, onde voltandoſi l'aſſe la branca ST farà il ſemicircolo SX, e la teſta del detto legno, ouer bilico farà il VX, ſi che nell'interſecatione X verrà a laſciarſi, e far dar' il colpo al maglio, ilquale ſarà tanto alto quanto ſarà la diſtanza VX; e con tal'ordine ſi farà lauorare tutti gli altri peſtoni dando la botta l'vn doppo l'altro, cioè due per volta, onde in vna ſol volta che dia il rocchello, habbino tutti fatta la ſua botta con la forza d'vn cauallo poſto alla lieua DC in CE nel voltar la detta ruota dentata EG. E volendo fuggire la fattura del detto bilico VX, e corda VR ſi potranno fare i peſtoni più lunghi, e che ciaſcuno da alto habbia il ſuo braccio, ſi che voltandoſi l'aſſe al contrario poſſa la teſta della lieua TS in SV, alzare il detto peſtone con l'iſteſſo ordine nel fargli dar la botta, che ſarà più libera, & aſſai meglio. E tanto più ſe in cima alla detta branca GK ſara meſſo vna girella, che poſſa ſcorrere, e non contraſtare con la preſa del peſtone.

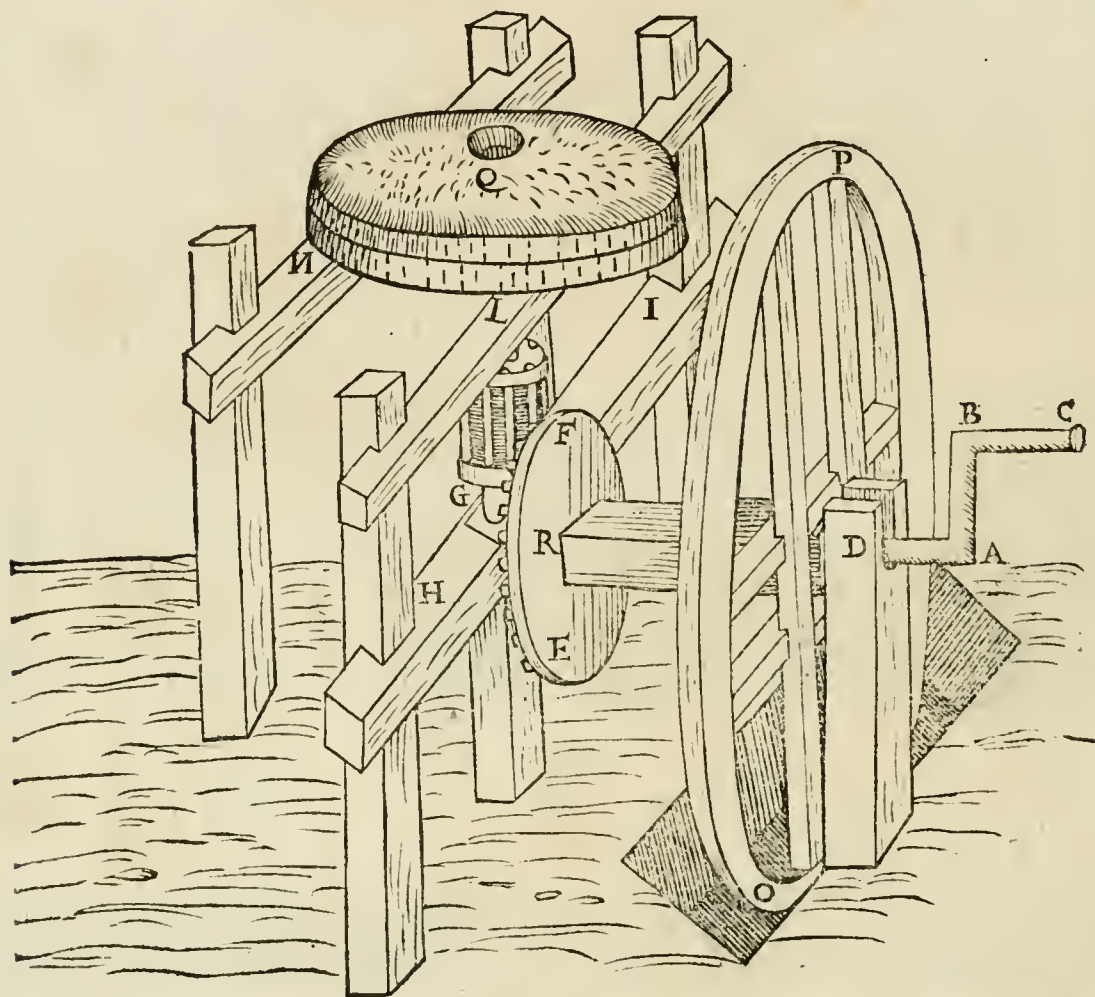
Strumento vtile, che và co'l moto dell'acque.

MOLINO

MOLINO DA MACINAR FORMENTO.

CAP. XIX.

IN tre coſe gli huomini ſpeculatiui, e forſe troppo arditi nel preſumerſi ſapere, molto s'ingannano, cioè nel uoler con l'arte imitar l'opere fatte da gli occulti ſecreti della Natura, e maſſime gli Alchimiſti, che pretendono affiſſare il Mercurio, ouero conuertire la Luna nel Sole, cioè far l'oro. Secondariamente creder di poter trouare il moto perpetuo; e per ultimo con le diuerſe foggie de' Molini uoler accompagnar la forza con la uelocità, come per la perfettione di tali ſtrumenti ſi ricerca. E però non è marauiglia ſe l'Alchimiſta di così lungo s'inganna diuentando di ricco pouero; & il curioſo del moto perpetuo diuenta matto perpetuo, ma ſolo a fabricatori de' Molini è conceſſo poterſi conſeruare con qualche credito, ſempre però che ſi contentino del poco, nè ſi preſumino arricchire nel ſuperare con l'artificio del moto delle lieue quello dell'acque correnti; ma perche in ogni luogo non ſi ritroua il commodo di eſſe acque, ſarà neceſſario l'opera di tale ſtrumento in qual ſi uoglia modo fatto, e ſarà ancora molto utile il procurar di fabricarlo con quelle più fondate ragioni, che dalla ſcienza, & arte uengono approbate. E però ſia il propoſto Molino DHQ, cioè ſemplicemente fatto con la ruota PO ſcudo EF co'l ſuo

Alchimiſti, & inueſtigatori del moto perpetuo.

rocchello G, che si sostenta con la macina Q sopra il traue HI, ilqual Molino sarà de' più facili, che si possino vsare. Quanto al presente suo disegno si deue riguardare come non compito, e massime le circostanze, che vanno intorno alla macina, douendo essere il medesimo che sono gli altri vsati; ma solo riguardisi alla forma, & effetto del moto, douendo esser l'altre sue appartenenze per l'vso del macinare d'intorno al sostegno NL l'istesso delle macine ordinarie, e note a tutti. Quanto poi

alla forza, dico che la ruota, ouero volante PO deue essere alta dodici piedi almanco, e graue tanto quanto sarà la macina di sopra Q, che si presume sia di diametro di due piedi, e mezo, e lo scudo EL sia di ventiquattro denti, & il rocchello di otto: si che quando la ruota per la potenza posta alla maniccia BC hauerà dato vna volta, la macina ne habbia dato tre con l'istessa proportione d'intorno alla forza, che sarà AB, ER; benche ci sia il contrasto del diametro del rocchello, con quello della macina, che solo all'esperienza ci dobbiamo riportare. E quando ancora si facesse manco largo il diametro EF dello scudo, cioè con sedici denti la ruota, ouer volante anderà più veloce, e con maggior forza, come farà ancora la macina Q.

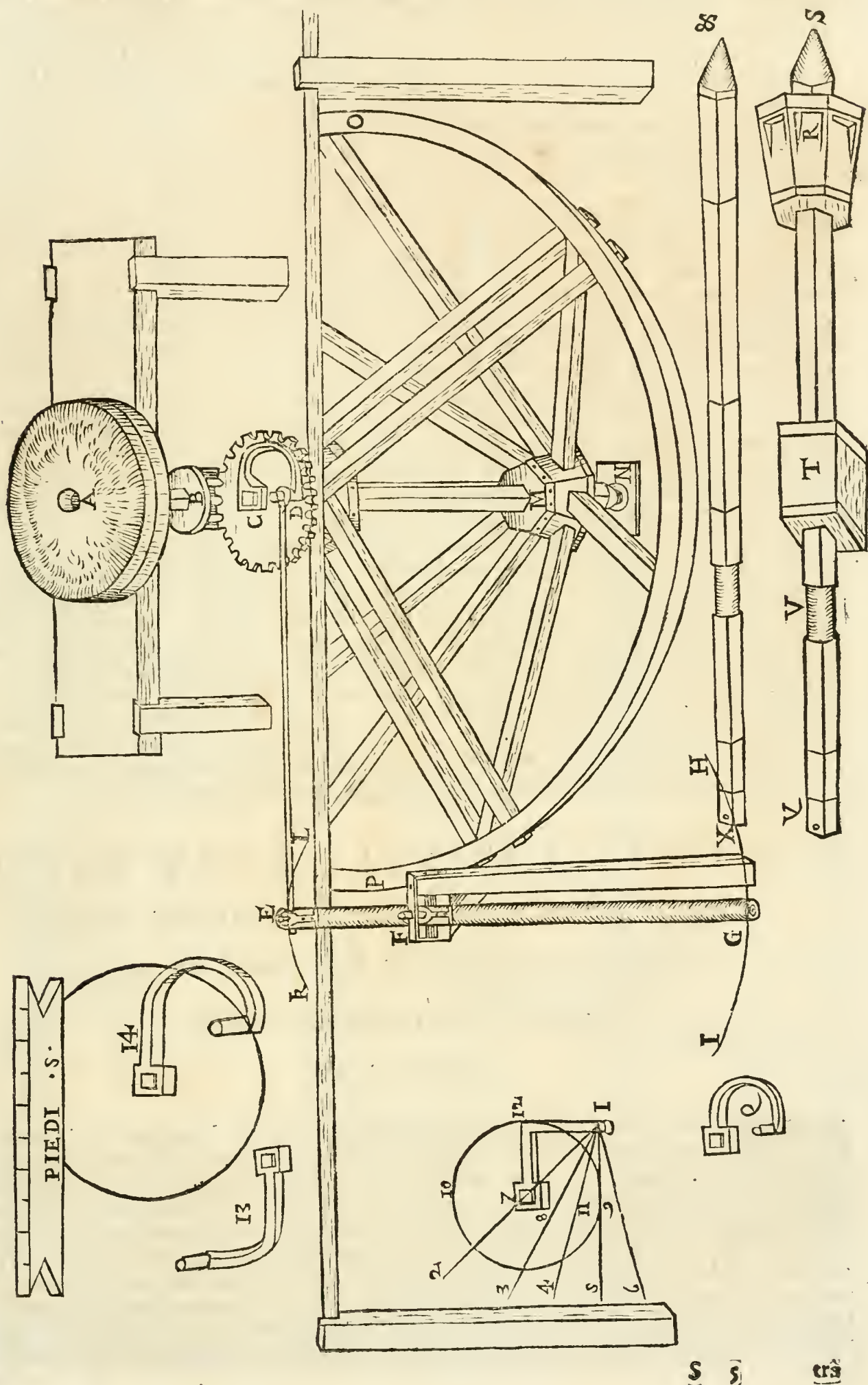
MOLINO CON LA VOLANTE IN PIANO DI NOTABILISSIMO BENEFICIO.

CAP. XX.

Essẽpio della disaguaglianza che si ritroua tra la forza, e la velocità.

L segreto di tutti gli inuentori delle machine de' Molini, & altro è di cercare solo, come si disse, di poter' accompagnare la forza con la velocità, cosa in vero difficilissima; perche douendosi vn'istessa potenza multiplicare in molte, che possino l'vna doppo l'altra alzare, ouer portare vn peso, è necessario, che similmente si multiplichi il tempo, come per essempio saria se si douesse trasportare vn peso di mille libre, da vn luogo all'altro, con la semplice forza d'vn solo huomo, ilquale ne porterà solo vna parte che sarà al più cinquanta libre. E però bisognerebbe, che esso peso fosse compartito in venti parti, si che con venti volte di tempo, e di strada potesse esser portato: e così auuiene con l'operatione di qual si voglia sorte di

strumenti,

ſtrumenti, ò machine, come di ſopra ſi è detto, perche multiplicandoſi la forza per le lieue, ſi multiplica ancora il tempo nel compartire il peſo; nondimeno la pratica che ſi fà con l'eſperienza delle grauezze de' corpi ſi vede, che in molte coſe ſi può augmentare la velocità con la potenza; e queſto ſi po-

Come i parte si possi accompagnar la forza con la velocità.

trà fare in due modi, cioè nel ridurre esso peso sopra a vn punto facile a pigliare il moto. Secondariamente, che il moto dello stesso peso aiuti la possanza per alzarsi perpendicolare, ouero mouer circolarmente vn'altro peso non a se superiore, si come in questa nostra inuentione della ruota volante in piano si può vedere, cioè sia la ruota co'l diametro OP, laquale vorria essere di piombo con vna egual grossezza, e larghezza, e dell'istesso peso che sarà la macina A, che deue esser voltata dallo scudo C, e rocchello B, co'l moto della maniccia CD, e lieua EG, doue il suo sostegno sarà F con la possanza d'vn'huomo posta in G, quale farà l'istessa forza nel far voltare la maniccia CD con la volante OP, e scudo CD, che sarà la proportione da GF, e FE, ouero de' due semidiametri HI LK; potendosi ancora con vn'altra seconda lieua posta dall'altra parte della volante, che similmente pigli con vn'altra hasta di ferro il manico D della maniccia, come fà la ED, & in tal modo la detta maniccia sarà da tutte le parti del suo circolo spinta, e voltata con vn continuo moto, come più auanti si mostrerà, facendo con la lieua l'effetto di quelle, che si operano a braccio nel voltar le ruote di pietra per arruotare i ferri. Quanto alla fattura di questo strumento il fuso di mezo CN, sarà il segnato &X che deue esser di ferro riquadrato, e piramidale, cioè più grosso dalla parte di sotto &, doue ci si deue posare, e sostentare il peso della uolante, come si vede per M; e però la detta punta & douerà esser d'acciaio, & il suo sostegno N di metallo, ò d'altra materia, che manco si consumi, benche facilmente si possa mutare, nel qual fuso deue andare da tal parte fitto un'ottangolo di legno forte, e ben cerchiato di ferro, come stà il segnato R, che deue sostentare gli otto puntelli, che hanno da reggere la ruota, ouer uolante, come si uede in opera per M, e di sopra l'altro quadro T, doue saranno commessi i quattro razi da sostentar similmente essa ruota, sendo la parte V rotonda, che deue passare, e sostentarsi perpendicolare in un uacuo d'un legno eguale alla sua grossezza, doue sia dentro un'anello di ottone, acciò non habbia nel girare esso fuso alcun contrasto, & alla testa Y deue esser messo la femina della maniccia Q, come in opera si uede per la C. Le forme con che si possono fare esse maniccie saranno in quattro modi, e prima la meza circolare Q, che è la più facile nel uoltarsi d'intorno al suo centro con una istessa possanza, come s'è detto: la seconda sarà la segnata 14 con manco uolta, e di più lunghezza fuori del suo circolo, laquale sarà ancora essa utile in detto strumento; la terza sarà la 13 con assai manco volta, e commoda a farla uoltare a braccio, per non poter la molta lunghezza del suo ferro cedere alla forza, e leuarla al suo centro. Quarta, & ultima sarà l'angolare 7 12 1, laquale hauerà di lieua la parte dell'angolo 12 7, e sempre che dalla possanza sarà per la sua presa 12 1 uoltata ad angolo retto, come per 1, e 5 si uede, essa possanza sarà sempre eguale alla proportione di detta lieua, & al suo peso, come si uede essere eguale la 9 al 7 & il 7 al 12. E per essempio di tutti gli altri moti che possono occorrere, si deue sapere la diuersità della forza; perche se la possanza fusse collocata come per 14 si uede, sarà la sua lieua manco lo spacio 9 11, cioè 11 e 7, e similmente 13, che saria 8 e 7, e passando per sopra al centro 7, come si uede per 1, e 2 non faria forza alcuna. Si che molta consideratione, e diligenza si ricerca nel dar il moto a così fatte machine, doue particolarmente la esperienza fà sempre più sicuro il maestro.

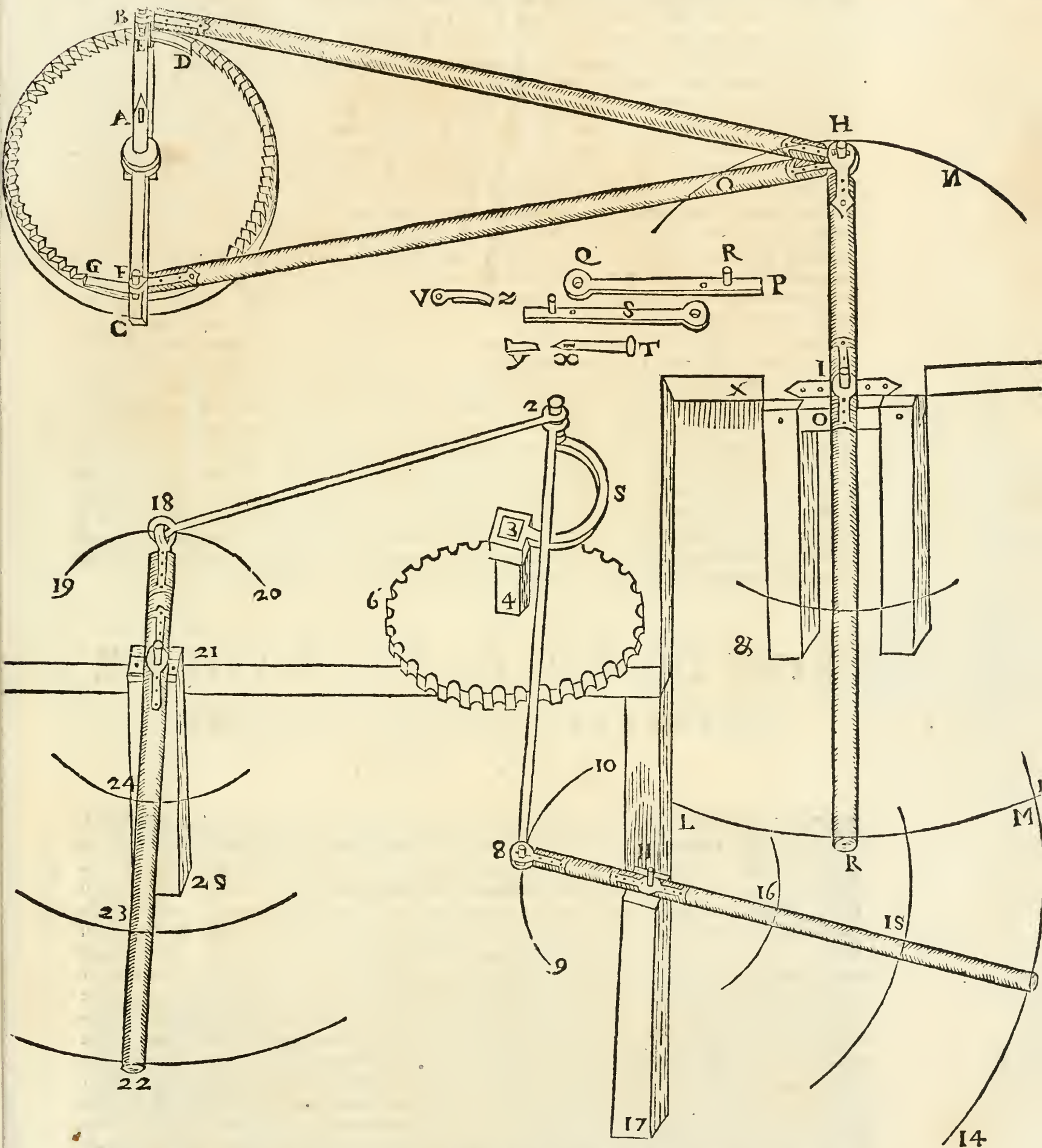
Doppio moto, e forza p voltar la maniccia della ruota.

DIMOSTRATIONI DE' PIV FACILI, E GAGLIARDI MOTI, CHE SI POSSINO VSARE NELLE PRECEDENTI MACHINE SI' PER accrescerli forza, come anco velocità.

CAP. XXI.

SSENDO cosi diuersi gli ordini de' moti con che si vengono a far' operare i già detti strumenti, cioè co'l mezo della forza dell'huomo, ouero di animali, & anco co'l moto delle acque: doueremo per ciò sapere, che il meglio di tutti è quello con che più si potrà accrescere forza alla possanza, e velocità al peso per esser (come si disse) queste due cose tra di loro molto contrarie. E per tal causa il moto causato dal corso naturale delle acque sarà sempre il più perfetto apportandone con la lor quantità, la forza; e per il corso la velocità. E però considerato alle cause essequite dalla natura di esse acque, dalle quali ne dipende l'vno, e l'altro effetto, potremo con l'arte auuicinarsi alquanto ad essa natura, cioè se l'acqua con la quantità, e moto fà tale effetto, si potrà ben trouar qualche materia così proportionatamente composta insieme, che con la quantità del suo peso, & artificioso moto si possa

solo

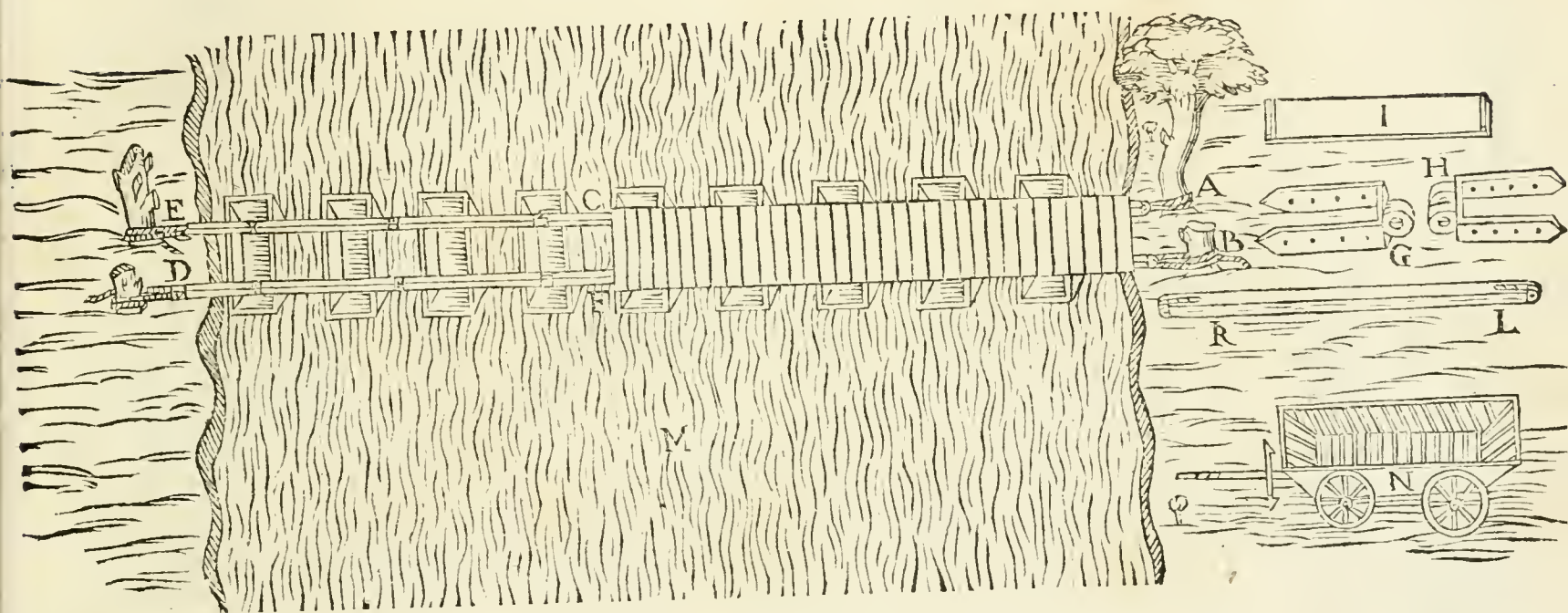
ſolo auuicinare all'effetto di tal' elemento; e per ciò fare non poſſo riconoſcere il più potente mezo quanto che con la ruota volante, che s'è moſtrata nel precedente Capitolo, nè altra difficultà ne occorre, ſe non il poterli dare eſſo moto con vna potenza continuata, laqual difficultà douerà ancora

eſſere però facilitata con la dimoſtratione, & ordine de' due preſenti ordini di moti, cioè il primo ſarà il detto, con lo ſcudo, doue per di ſopra al ſuo piano ſi ritroua il cerchio dentato di ferro, come per il ſe-

il segnato BC si vede, ilqual scudo si propone esser fermato nella testa del fuso di ferro, cioè nel centro doue è il vacuo quadro nella sua grossezza, come si è mostrato per il 50 nel disegno dell'alzar l'acqua al Capitolo decimo con la fattura di detto cerchio di ferro dentato, e come anco si vede in questo per GB. In quanto al moto, dico douer dipender dalla lieua KI, & IH co' due braccia eguali HB, e HC, che per le teste BC, tirano le due verghe di ferro BF, che vengono incassate insieme nella chiaue sopra al centro A. E per maggior intelligenza si mostreranno esse verghe per le due RS, cioè alla parte Q vanno vnite insieme con la chiaue XT andando la testa T di sotto sopra al centro, ouer testa di detto fuso; e nello stile R vann' attaccato le teste delle braccia BF, & appresso doue si vede vn buso, vanno due cacciatori di ferro, che debbono spingere e far voltar lo scudo, eguale al segnato VZ, cioè la parte V và fermata nel buso fatto nella verga, come stà la EF, e la testa Z debbe del continuo star sopra al detto cerchio dentato, come si vede per le DG. Si che sendo il resto della chiaue A nel traue di sopra con la chiauetta Y messa nella parte X, come si vede nel detto disegno al decimo Capitolo per DE; si potrà poi far operare con lo spingere la testa K della lieua sì dalla destra, come dalla sinistra, cioè se verso M la testa anderà in O, e spingerà il cacciatore GF, che farà voltar lo scudo vrtando ne' denti G, & l'altro ED tornerà in dietro per ripigliar essi denti quando l'altro gli lascierà per far continuar il moto egualmente, conforme alla proportione della velocità, e forza della lieua KO, OH. Poi al secondo modo, che sarà il moto fatto con la maniccia fermata nella testa del fuso, ouero asse della ruota, come hanno quelle mole con che si arruotano i coltelli, & altri ferri, e nel presente disegno si uede per 3 5 2 commesso nella testa del fuso 3 4, cioè il 2 sarà la presa della maniccia, laqual sarà fatta uoltare da due lieue 2 18 22, e l'altra 2 8 12; lequali lieue uerranno sempre con la loro potenza ad accompagnare il moto circolare di detta maniccia, che è quello che si uà ricercando, atteso che doue una lieua manca, l'altra supplisce formando un quadro nel far la loro forza nel tirare innanzi, & indietro ciascuna delle due parti nel uoltare lo scudo 6 4, che si propone sia dentato di fuori nella sua circonferenza, acciò ne possa seruire per Molini, come s'è mostrato, & ancora hauendo i suoi denti di sotto ne seruirà per eccellenza a fare un'edificio d'una sega da legname, ò altro. Circa la sua potenza già che si è trattato tante uolte della proportione di queste lieue, non occorre replicare altro, se non che sarà conforme oue uerrà ad esser situata essa potenza nella lieua 11 12, cioè in 15, e 16 vedendosi la proportione de' semicircoli, doue si potrà accrescrere, e sminuire essa possanza; potendo la velocità esser sempre l'istessa, che sarà la maggiore da poter si fare, e massime con l'aiuto della uolante, che si propone vi sia da basso, come nel precedente disegno si può vedere.

PONTE DA FARSI CON LE BARCHE PER PASSARE VN FIVME.

CAP. XXII.

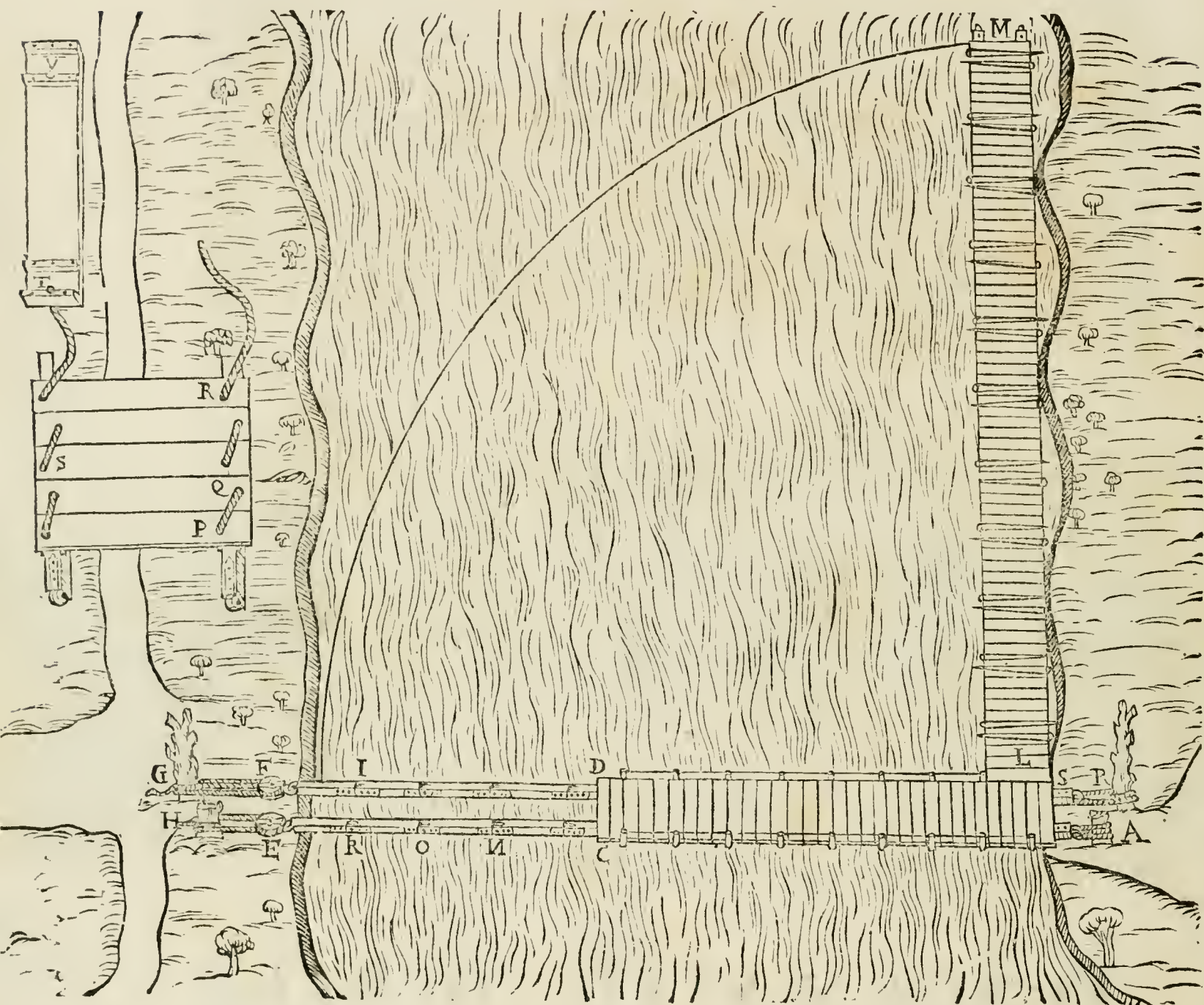
L'ORDINE buono del fabricare i ponti di legname sopra i fiumi deue essere molto stimato, poi che dalla stabilità, e fortezza di quelli ne dipende il commodo da passar gli esserciti con tutti que' preparamenti, e munitioni ad essi necessarij, si come all'opposito sendo fatti rouinosi ne può dipendere la perdita del tutto; e però tal' opera deue essere con molta diligenza prima considerata, con l'antiuedere i disordini che possono occorrere, sì per la natura del fondo, e corso dell'acque del fiume, come anco delle commodità del sito, e qualità de' legnami da potere operare, e massime con quella prestezza che si ricerca nel ridur l'opera compita. E prima proporremo di douer fabricare il seguente ponte, e di hauer quella commodità di barche, che sarà bisogno, lequali sieno condotte con l'essercito sopra le carrette, come per la segnata N si vede, & ancora di quella quantità di tauoloni grossi da farui sopra il piano della strada, oue si douerà caminare; e prima si deue fare elettione del sito, e fuggir l'estreme larghezze, & ancora la molta profondità delle acque con la sua velocità, e massime douendosi fabricare esso ponte, co' pali fitti sopra al letto del fiume, si come è necessario fare per più cause. E trouato il sito doue sia anco alle due riue la commodità de gli alberi da fermaruisi i sostegni, cioè le legature del ponte, prima si piglierà giustamente la misura della larghezza di esso fiume, accommodando poi tante barche insieme per lunghezza della riua contro al corso delle acque, per quanto sarà la detta larghezza. E perche queste barche non si doueriano toccar l'una con l'altra, acciò che le acque nel passare non ci uenissero a contrastare, e tanto più menando il fiume a seconda,

conda, ouero se vi fusse buttato dal nemico legnami, ò altre immonditie, che non potendo passare tra l'vna, e l'altra barca ne causerebbe la rottura del ponte; douendo esse barche starsi lontane l'vna dall'altra quanto è la sua larghezza, sarà bene il fortificarle da ogni parte con traui honestamente grossi, e lunghi, e che l'vno con l'altro si possa con le sue teste incatenare con due staffoni di ferro, come per H G si vede, & ancora nel traue K L entrando la testa G nella doppia incassatura dell' H, & incontrandosi i suoi busi, vi si metterà la sua chiaue assai gagliarda, che non possa vscire, doue che verranno a far l'vno con l'altro legno l'effetto delle bertouelle, ouero incassatura d'un compasso di ferro. E congiunto l'vn con l'altro traue doppiamente per lunghezza del ponte sopra le dette barche, come nella parte E C D F si vede, e benissimo fermati alle sponde di esse barche ci si metteran sopra i suoi tauoloni, che vorranno esser lunghi per il manco dodici piedi, e fatti come stà il segnato I. Ma perche la larghezza del ponte non vorria esser manco di tre passa, si potranno essi tauoloni metter per lungo, e seruirsi di più corti per poterli meglio maneggiare, si che la grossezza della catena fatta con detti traui sia da ogni parte il termine della sua larghezza, douendo essi tauoloni per testa doue sarà il suo buso, esser confitti con vn chiodo sopra le sponde di esse barche, e sopra altre trauerse, che vi si metteranno, si che non si possino piegare nè mouere nel caminarui sopra. Le legature delle teste A B e D E di esso ponte si doueranno fare prima con canapi, e dipoi con sicurissime catene di ferro, e ben serrate con buone chiaui, che vn'huomo solo non le possa aprire, benche vi si debba del continuo far buona guardia.

PONTE FATTO SOPRA I

TRAVI INCATENATI.

CAP. XXIII.

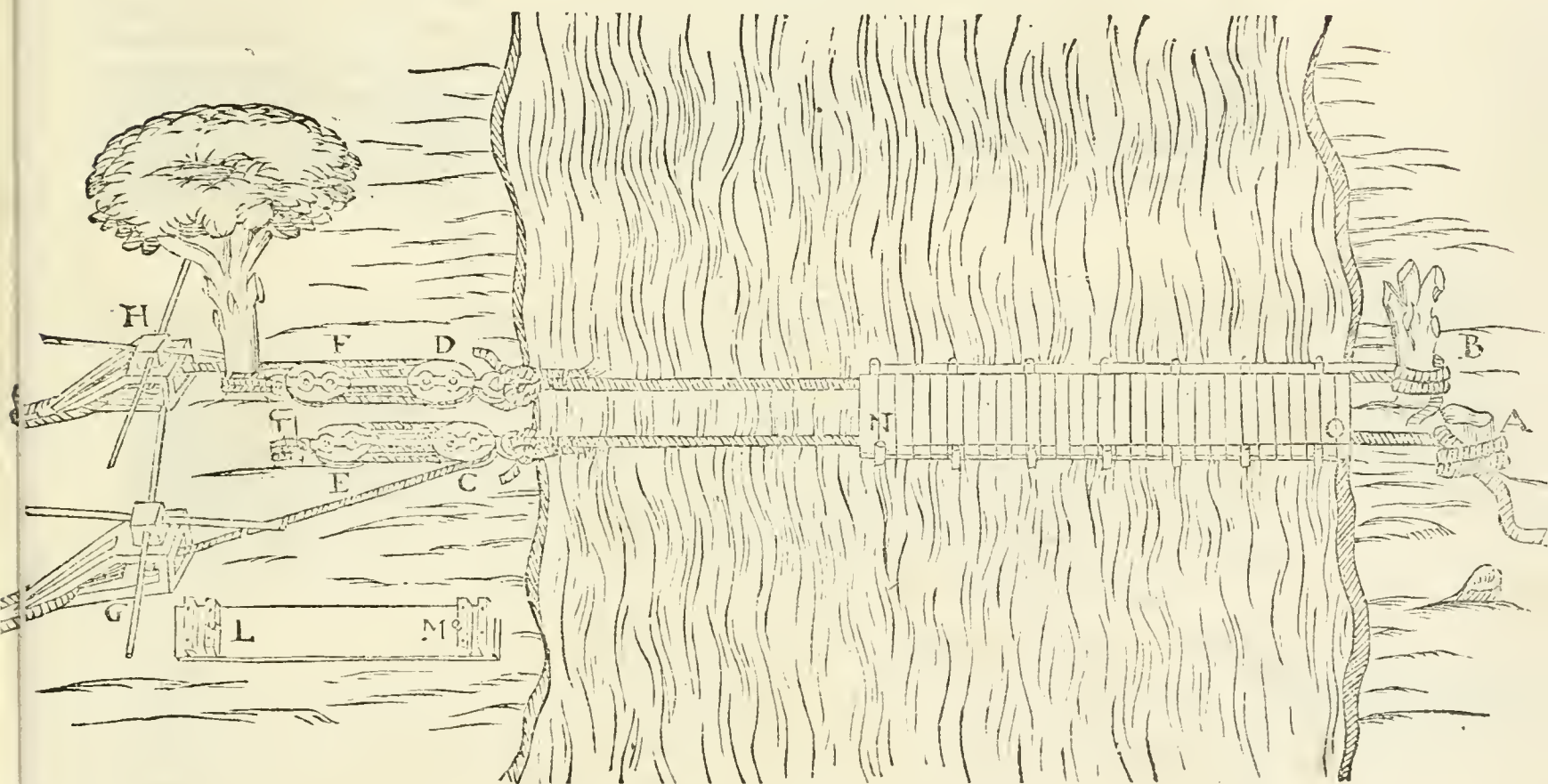
SI potrà ancora non hauendo commodità di barche fabricare il ponte sopra a gli istessi traui, ò altri legni gagliardi, e bene incatenati insieme, come s'è detto, cioè hauendo preso la larghezza del fiume si fabricherà il ponte lungo la riua L M; legando il cantone S all'albero R, & accommodatosi al trauerso dall'vna, e l'altra catena i suoi tauoloni legati per testa con la fune, come si vede per Q S nel pezzo fatto R P, douendo essi tauoloni esser grossi almanco tre oncie, e con le sue incassature dalle teste T V, si che piglino a punto la grossezza di detti traui, ò catene. Douendosi ancora hauer prouisto di tanti pali da ficcare, si che da ciascuna parte a ogni due passa al più di lunghezza se ne possa ficcar'vno, e dipoi si allargherà dalla riua la testa M,

acciò che il corſo delle acque lo faccia attrauerſare, come per MI ſi vede, & immediate legar' i tre ſuoi cantoni, cioè EFA ſicuriſſimamente, come ſi diſſe, e dipoi ficcar' i detti pali, ſi che ſopraauanzino con le lor teſte almanco due piedi ſopra al piano del ponte, e che da vna teſta all'altra ſi poſſa

tirare vna corda acciò faccia appoggio, ouer riparo a quelli che vi camineranno ſopra, come per la parte DL CA ſi vede; douendoſi ancora per maggior fortezza con vna corda groſſa legar ciaſcun palo alla detta catena, ſi che tanto più quanto il ponte verrà caricato con gran peſo, tanto più ſtia forte, & immobile, pur che i detti tauoloni non ſi poſſino ſtorcere; e però debbono eſſere di legname groſſi, ouero hauer vna terza catena ſotto nel mezo tra le due prime, che ſarà ſicuriſſimo a ſoſtentare artiglieria, pur che i ferri con che i traui vengono l'vn con l'altro incatenati ſieno groſſi, e gagliardi, & ben confitti, come con facilità ſi poſſono fare, maſſime ſoſtentandoſi maggior parte del peſo ſopra a' detti pali legati, come ſi è detto.

PONTE

PONTE FABRICATO SOPRA DVE O PIV CANAPI.

CAP. XXIIII.

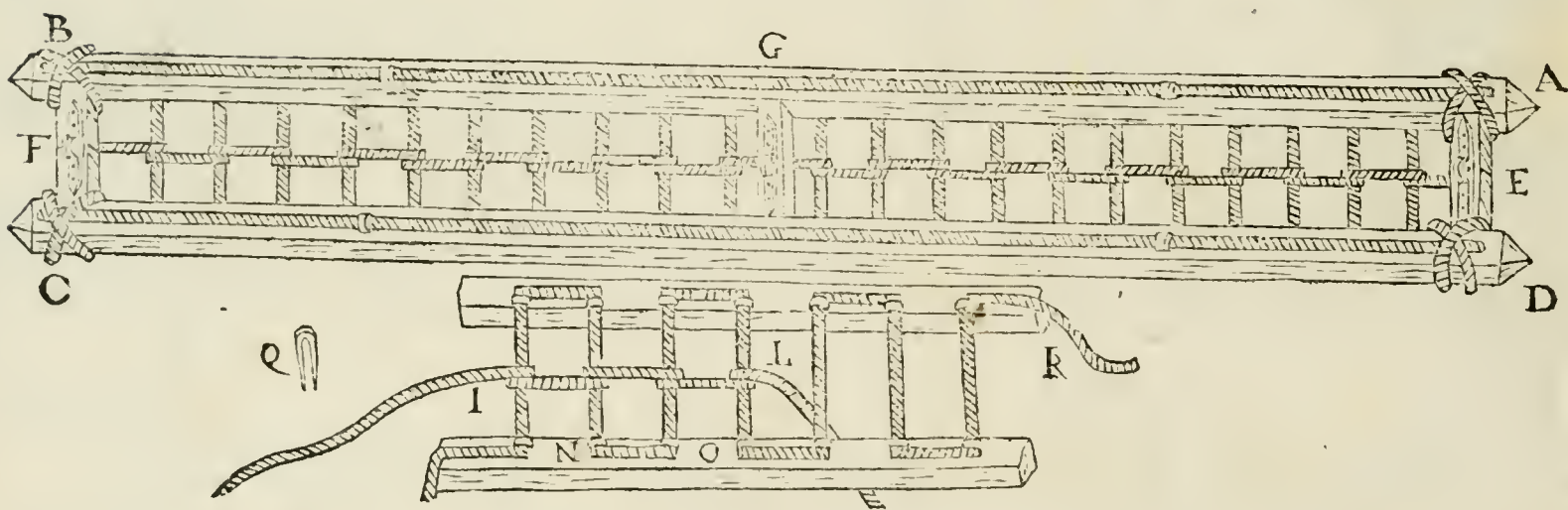
SI potrà con molta facilità fabricare il ponte sopra due canapi, ouer gomene grosse, cioè simili a quelle, con che si vengono a legare le anchore per assicurar le naui, ò galere contra le fortune del mare. Ilqual ponte non solo sarà facilissimo a portarlo, ma sicurissimo nell'operarlo, poi che per la sua fattura non occorre prouedere altro che de' canapi D B A C, e le taglie con le sue corde D F C E con gli argani H G, e tauoloni M L, i quali si debbono mettere in opera, come nella parte del ponte fatto N O si vede, cioè fendo le sue teste co'l canale, ouero presa de' canapi, e busi fatti, doue con vna corda, come si disse, si debbono legare, & vnire co' detti canapi. In quanto poi a' pali, che dalle parti vanno fitti nel fondo del fiume, e che le sue teste sopranuanzino al piano del ponte per far l'appoggio detto, & alle teste le legature co' canapi, come si fece nel precedente delle catene fatte co' traui. Questi senza portargli con l'essercito si troueranno da tagliare, e fabricare per tutto, e massime lungo la riua de' fiumi doue si deuono mettere in opera. Ma ben si deue auuertire, che vn ponte commodo a passar caualleria, e fanteria, & anco artiglieria, due canapi non potranno seruire, e però si farà con tre, cioè vno nel mezo, acciò i tauoloni non si possino storcere per il peso, ben che per più commodità, e sicurtà si doueße fare il ponte con quattro di essi canapi, conforme all'ordine detto. E quando non si volessero legare con le corde i pali fitti di fuori, si potrà dall'vno all'altro palo per trauerso della larghezza del

ponte, attrauersare essi canapi con legni lunghi a bastanza, e legati per le sue due teste a' pali fitti, che saranno egualmente incontro l'vno a l'altro, si che esse trauerse verranno non solo a sostentare le gomene co' tauoloni; ma a collegare, e fortificare il ponte, che potrà sostentare ogni graue peso, come s'è proposto, benche per tali trauerse il suo piano verrà ineguale per il passo delle artiglierie: nondimeno in tutti i modi si debbono ficcar benissimo i pali, e le legature, che in qual si voglia modo ci si faranno di sopra co'l canape, ò trauerse, non possino scorrere nè allentarsi, ma ch'essi pali sieno necessitati per il peso a star più saldi, doue saranno fitti. E quando che il corso del fiume fusse veloce,

e che

e che si dubitasse, che portasse materie di legname, ò altro, si fortificherà esso ponte con spesse anchore, ouer pali fitti verso il corso delle acque con sicurissimi canapi attaccati al ponte, che non si possa piegare per il peso di esse materie, ò moto di acque. Ma douendosi seruire del detto ponte per poco spacio di tempo, cioè per il passo solo dell'essercito, non occorrerà molto temere delle dette materie portate dall'acque, come ancora del suo crescimento: e douendo esser stabile per molti giorni bisogneria fosse posto sopra le barche, che fossero alte dal piano di esse acque, con la sicurtà de' pali fitti da tutte le parti, e con buonissime trauerse, che anco si potriano conficcare con chiodi grossi a essi pali, facendoui però alle loro teste le sue morse, ouero intaccature, si che il chiodo non possa sentir tutto il peso.

SCALA DOPPIA FATTA CON LE CORDE.

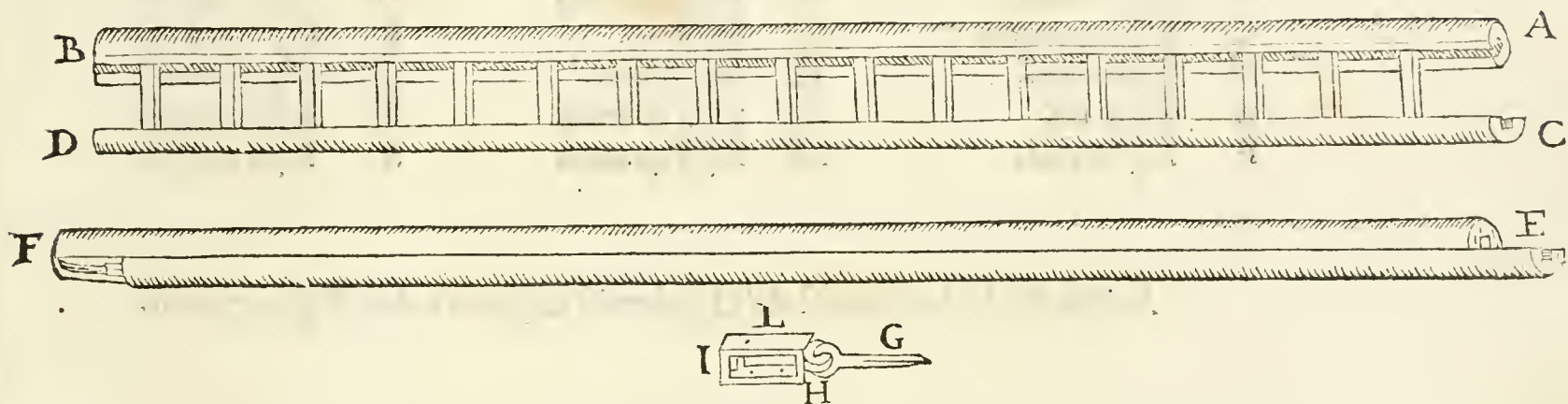
CAP. XXV.

SARANNO le scale portabili, e da esser maneggiate dalla forza di due huomini al più commodissime, e necessarie da tenere tra le munitioni della Fortezza per li molti seruitij, che alle occasioni se ne possono trarre, douendosi però sapere che la perfettione della sua fattura dipende da tre cose, cioè che la sia facile a maneggiarla, commoda per poterui salir molta gente, e sicura a poter sostentare il peso; e per essequir questo hò trouato vna nuoua foggia, come per la sotto scritta si vede, cioè per AB lunghezza, e BC larghezza, laqual larghezza non vorria esser manco d'vn braccio e mezo, con la grossezza delle sue staggie di legno, laqual scala si deue poter piegare in mezo per lungo, cioè ciascuna delle sue trauerse FGE saran di due pezzi congiunti nel mezo con vna bertouella assai gagliarda, si che la parte AB possa cascar sopra l'altra DC, e che la scala resti larga per metà per la commodità del portarla, douendo dall'altra parte opposita ad esse bertouelle essere vn gancetto da serrare, & aprire per maggior fortezza. In quanto all'ordine dell'accommodarci la corda con che vi si debbono fare gli scalini, cioè la scala con due salite, douerà esser' essequito nel modo che dalla parte di sotto deue stare conforme al pezzo fatto IK. E prima da vna staggia all'altra tirare gli scalini co'l

fermare essa corda sopra al volto di ciascun suo cantone doue va piegata, e fermata con la staffetta di ferro segnata Q, laquale con le due punte và fitta nella staggia, si che nella rotondità della testa per di dentro venga a restar serrata la grossezza della corda che douerà essere al più mez'oncia, come per NO si vede, & essendo poi l'altro pezzo da vno scalino all'altro per il mezo della sua lunghezza IL benissimo tirata, si hauerà formata la scala proposta, douendosi ancora fortificare le dette staggie dalla parte di sotto, che douerà esser quella da posare verso la muraglia con la corda BA, e CD benissimo tirata, come s'è detto, & ancora nel mezo G alzata con vn cugnio di legno, che sendo la scala ritta, e carica di huomini nel piegarsi debba essa corda riceuere il peso, & assicurare la lunghezza di essi suoi legni, come s'è proposto.

SCALA

SCALA SECRETA.

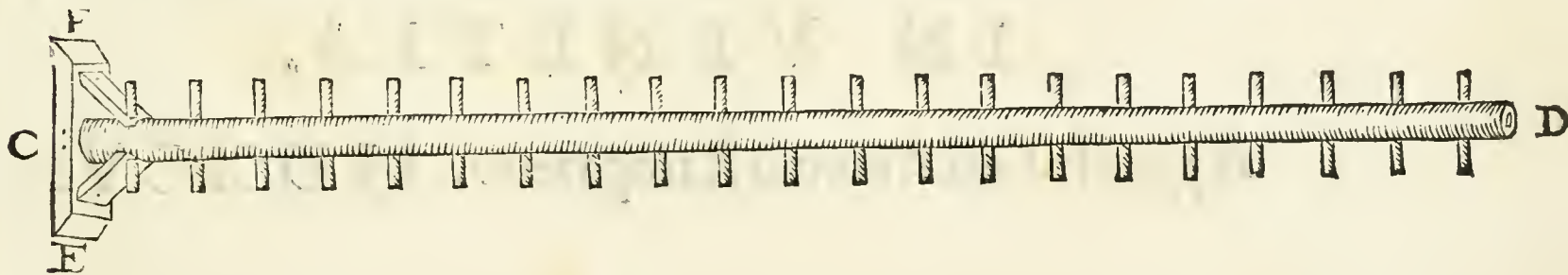
CAP. XXVI.

ARA' la presente Scala molto commoda da portare, & ancora nel tenerla occulta senza esser conosciuta per scala, stando però serrata, come stà la E F eguale alla A B, ma seruirà per salirci poca gente. In quanto alla sua fattura già si vede esser' vn pezzo di legno di abete, ò d'altra sorte buono, è tondo egualmente segato per il mezo della sua lunghezza, e di dentro incauato a tutte due le parti, si che possan' in detta cauatura, ò canali entrarci tutti i suoi scalini, i quali fermansi con le sue chiauete di ferro per testa, che debbono passare la grossezza di detta rotondità, benche la testa de gli scalini deue esser fortificata con vn cerchietto di ferro, se già da ciascuna di esse sue teste non si volesse mettere la staffa di ferro segnata I G, cioè nella parte I H entra la testa

dello scalino sendo confitto dall'altra L, & il pezzo apuntito G entri per la grossezza del legno nel fondo del canale piegandolo poi di fuora, si che resti la snodatura H libera per far' aprire, e serrare la scala come si vorra. Potendosi fare ancora i detti scalini di ferro sottili con la detta snodatura H da ciascuna testa, che saria più gagliarda, e commoda.

SCALEO.

CAP. XXVII.

VESTA sorte di scala vien commoda, ma non tanto sicura, quanto bisogneria, se però non si facessero i suoi scalini di legno tanto grossi e gagliardi, che bastassino a sostentare il peso, ma per esser facile il fabricarla e portarla, non sarà se non di seruitio il suo vso, pur che la sua lunghezza C D sia fatta di buon legname, e la sua gruccia da basso E F, che gli deue seruire per piede, sia gagliarda, acciò non si possa voltare dalle bande la scala nel salirci sopra, si come senza essa sarebbe, e per tal causa anco dalla testa D se ne potrà fare vn'altra seconda per maggiore fermezza. E con questo da-

mo fine alla presente opera, e si come vien terminata con le scale, così resteremo certi che co'l mezo di così lunghe fatiche hauerà almanco mostrato a gli altri di più felice ingegno la strada di ascendere alle più esquisite considerationi per seruitio della difesa delle Fortezze, acciò tanto più ne segua quel notabile e commun beneficio, che nel principio si propose.

Il fine del Quinto & vltimo Libro.

REGISTRO.

a	fogli tre.				
A	fogli due.	G	foglio vno.	N	fogli quattro.
B	foglio vno.	H	fogli quattro.	O	fogli quattro.
C	fogli quattro.	I	fogli tre.	P	fogli quattro.
D	fogli vno.	K	fogli due.	Q	fogli quattro.
E	fogli tre.	L	fogli quattro.	R	fogli quattro.
F	foglio vno.	M	fogli quattro.	S	fogli cinque.

Auisando che la diuersità de' Quaderni è cagionata dalle Figure grandi.

IN VENETIA,

Appresso Gio. Antonio Rampazetto. M D X C V I